

イカナゴ資源回復計画

伊藤欣吾

はじめに

資源回復計画作成推進事業は、我が国周辺水域において緊急に資源の回復が必要な魚種について、全国または地域レベルで資源回復のための計画を策定し、そのための取組みについて総合的に支援するものである。2005年3月22日に、青森県海区漁業調整委員会においてイカナゴの資源回復計画作成の着手が承認されたことにともない、回復計画作成に必要な調査を実施する。なお、調査は陸奥湾～津軽海峡西部漁場を対象とし、過去の調査結果（青森県，1997-2005）も含めて解析した。

材料と方法

(1) 稚仔分布調査

津軽海峡西部～陸奥湾の海域 11 調査地点において、2006年2月14～15日（1回目）、3月7、10日（2回目）、4月11～12日（3回目）に試験船青鵬丸でボンゴネット（口径600mm、円筒円錐全長3000mm、網地 NYTAL52GG（網目幅 335 μ m））による水深 0～50m の往復傾斜曳を行った。また、メモリー式 CTD（アメリカ、シーバード社製、SBE-19）による鉛直水温、塩分および海象を観測した。調査は日中に行った。なお、採集された標本は 10%ホルマリン海水で固定後、卵仔稚魚と動物プランクトンの種査定および個体数計数を日本エヌ・ユー・エス株式会社に委託した。

(2) 漁獲量調査

1950～2005年の青森県市町村別の年間漁獲量と金額を「青森県海面漁業に関する調査結果書」（県統計）を用いて調べた。三厩村、今別町西部、今別町東部、平舘村、蟹田町、蓬田村、佐井村の7漁協における2006年の日別漁法別銘柄別の漁獲量と金額を各漁協の漁獲集計表を用いて調べた。さらに、漁獲個体数の推定を行った。なお、7漁協の漁獲量は津軽海峡西部～陸奥湾湾口海域に形成されるイカナゴ漁場の中で9割以上を占める。

(3) 水温調査

平舘ブイの各層水温データ（増養殖研究所）を用いて、イカナゴの産卵期から漁期終了までの水温環境を解析した。

(4) 夏期の分布調査

2006年9月9～10日に津軽海峡海域において試験船青鵬丸のオッタートロールによる海底曳を行った。オッタートロール網の仕様は網口幅 2m、網口丈 2m、袖網 7.5m、身網の長さ 21.1m、袖網目合 90mm、身網目合 38mm、袋網の外網目合 45mm、内網目合 20mm であった。ネットスキャンマーによる調査時の開口幅は 10～12m、間口丈は 1.5～1.9m であった。採集されたイカナゴは冷凍保存後、全長、体長、体重を測定した。得られたデータを用いて、夏期の分布状況を解析した。

(5) 資源解析

2003～2004年の漁獲データを用いて、デルリー法により漁獲率を推定した。2001～2004年の夏期分布密度から成魚の生残率を推定した。これらの資源特性値および全長と孕卵数との関係を用いて、1960～2006年の親魚数と初期生残率を推定し、資源診断を行った。漁獲率を変化させた時の漁獲量と親魚数についてシミュレーションを行い、回復目標の目安を算出した。

結果と考察

(1) イカナゴ稚仔分布調査

ボンゴネットによるイカナゴ稚仔分布調査結果を図1、表1および付表1に示した。稚仔分布密度（稚仔が多く出現する調査地点③④⑧⑨における平均分布密度）は3月にピークがあり（図2）、2～3月平均と2～4月平均ともに前年を上回った（図3）。ボンゴネットによる動物プランクトンの採集個体数を付表2に、動物プランクトン密度（調査地点③④⑧⑨における平均分布密度）の経時変化を図4に示した。動物プランクトンは2月から4月にかけて増加する傾向が見られ、2002年以降では毎年4月に最大値を示した。イカナゴ漁獲量（当歳魚）、イカナゴ稚仔分布密度（2～3月平均）および動物プランクトン分布密度（2～3月平均）との関係を見たが、明瞭な関係性はみられなかった。ただし、図3に示したとおり稚仔分布密度と漁獲量との間には2005年を除いた2002～2006年の期間で正の相関関係が見られた。2005年は稚仔分布密度が少ないにもかかわらず漁獲量は多かった。この要因について、2005年は2月の動物プランクトンの分布密度が他の年に比べて高いことが特徴的であるが、このことが影響したというにはデータ数が少なすぎるため、データの蓄積が必要である。

なお、これらのイカナゴ稚仔分布調査結果は、“ウオダス”漁海況速報 No.1403に掲載して漁業者への情報提供を行った。

(2) 漁獲量調査

1960～2006年における青森県全体のイカナゴ（大半が当歳魚）の漁獲量と金額の推移を図5に示した。青森県全体のイカナゴ漁獲量は1995年に2,876トン（生換算）で15年振りの豊漁になった。その後、2,768～4,131トンの範囲で好漁であったが、2002年以降大きく減少した。当該地区7漁業協同組合における1996～2006年の漁獲量（生換算重量）、金額及び単価の推移を表2、3に示した。7漁協における2006年のイカナゴの漁獲量（生換算重量）は223トンで前年比24%に減少、漁獲金額は2,642万円で前年比22%に減少した。単価については、平舘村漁協を除く各地で前年を上回った。

1997～2006年の主要3漁協における半旬別銘柄別出荷数量を図6に示した。2006年の漁期は1997年以降最も遅かった。漁獲個体数の推定方法は、表4の銘柄別平均体重や標本船調査などにより推定した（表5）。推定された漁獲個体数を表6に示した。漁獲個体数と漁獲量との関係は2000年を除いてほぼ比例関係にあった。2000年は例年に比べ漁獲サイズが大きく、漁獲量ほど個体数は多くなかった。なお、算出方法に問題がないわけではないので、今後、変更修正する可能性がある。

(3) 水温調査

平館ブイの鉛直水温の経時変化を図7に、平館ブイの底層水温の経年変化を図8に示した。近年では1999年と2006年が冷たかった(図7)。1999年は2~4月に陸奥湾の水温が逆転現象(上層ほど冷たくなる現象)を起こして成層を呈したことにより、春季ブルーミングが極めて小さかったため、イカナゴの初期生残が極めて悪かったと考えられた。2006年は、水温が低いものの、1999年ほどに成層は発達しなかった(図7)。2006年は、卵発生期間と考えられる1月下旬~2月末の底層水温が6~7℃、孵化後~漁獲加入の期間と考えられる3月上旬~4月中旬は6~8℃で、近年では最も低い水温であった。3月の平館ブイ底層平均水温と漁獲ピーク時期との間に正の相関関係が見られ(図9)、2006年は水温が低かったことにより、漁期が遅かったと考えられた。

(4) 夏期の分布調査

夏期にイカナゴが生息する場所を探索するため、大畑町沖と佐井村沖においてオッタートロール海底曳調査を行った。大畑沖においては昼イカ釣り漁場となっているので、休漁日に実施した。調査地点を図10に、採集されたイカナゴの個体数を表7に示した。大畑町沖における成魚の分布密度は、2001年以降減少し、2005年は0であったが、2006年は2003年と同程度であった(図11)。

(5) 資源解析

資源診断を行うため漁獲率、成長式、成魚の生残率および年齢別産卵数の推定を、前年度に試みた(伊藤, 2007)。推定した以下の資源特性値を用いて資源診断を行った。

漁獲率: 1960~1969年=0.82、1970~1979年=0.90、1980~1994年=0.50、
1995年以降=0.82

成長式: 体長(mm)=354.78 (1 - e^{-0.197(t+1.08)})

生残率: 0.41 (成魚の年間生残率)

成熟年齢: 1歳魚0%、2歳魚以上100%

孕卵数: 孕卵数=479.64×体長(mm) - 54,306

2歳=22,436粒、3歳=39,224粒、4歳=53,613粒、5歳=65,604粒

表8に資源診断の結果を示した。推定された初期生残率は、1970年代に高く、1980年代が低く、1995年以降は0.00046~0.00226の範囲であった(図12)。推定された2歳魚以上の親魚数は、1962~1980年は3.8~9.0億尾、1980~1984年に減少し、1985年以降増加傾向、2000年以降は減少傾向であった(図13)。産卵数と漁獲量との関係(図14)をみると、5兆粒以上で好漁が期待できると考えられた。また、2歳以上の親魚数と漁獲量との関係(図15)をみると、3.5億尾以上で好漁が期待できると考えられた。図16に現状の漁獲率0.82を30%削減、50%削減した場合の2歳魚以上の親魚数(雌雄)と漁獲量の将来予想を示した。ただし、初期生残率が1997~2006年の平均値0.00087が継続すると仮定したシミュレーションである。予想される2歳魚以上の親魚数が3.5億尾を越えるのは、漁獲率30%削減で9年後、漁獲率50%削減で6年後と計算された。予想される漁獲量が現状の漁獲率よりも多くなるのは、漁獲率30%削減と50%削減ともに4年後と計算された。これらの資源診断とシミュレーション結果を2006年8月のイカナゴ漁業検討会で発表した。

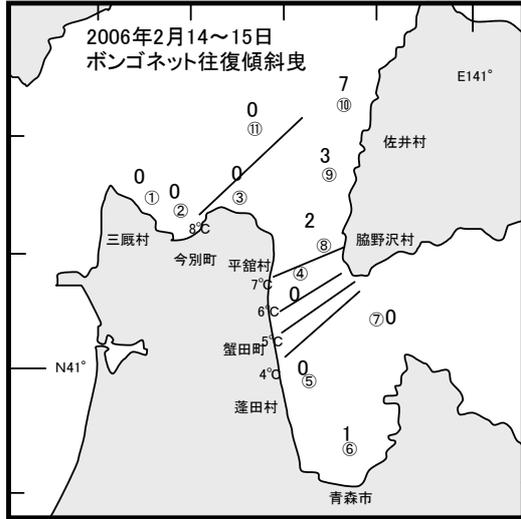
なお、青森県太平洋側において、イカナゴの産卵場が存在するのを確認するための調査を実施した。2006年10月に尻労、白糠および泊漁協の代表者からイカナゴの産卵期における出現状況を聞き取りしたところ、2月のマス釣りで大型のイカナゴが引っ掛かること、2月頃に大型のイカナゴが群れていること等、産卵している可能性が考えられた。なお、聞き取り調査では、夏眠期に青森県太平洋北部海域で大型イカナゴが出現する情報はなかった。2007年2月13日に佐井村沿岸で、20～21日に尻労、白糠、泊沿岸でイカナゴ卵の採集調査を実施した。調査方法は、水深30～60m付近において、海底直上の稚魚ネット（口径1,300mm、網長5,350mm、網地0.33mm）の水平曳きとした。曳網時間は3～10分程度とした。標本は直ちに10%ホルマリン海水で固定後、当センターで卵稚仔魚の種査定を行った。イカナゴ卵は沈性粘着卵であり、主に海底の砂に付着している。産卵は主に水深50m付近で、1月下旬から2月上旬に多く、卵の発生期間はおよそ1ヶ月間である。このような知見に基づいて調査日と調査水深を設定した。また、調査用具については、錘用のチェーンが海底の砂を巻き上げ、その巻き上がったものをネットが採集する仕組みにした。しかし、ネットの錘を重くしすぎると、大量に砂が入りネットを船上に上げることができなくなるため、海底から離すように錘を軽くした。

採集された卵仔稚魚を調査地点ごとに表9に示した。イカナゴ卵は佐井村オリパ水深40mで1個採集されたが、その他の地点では採集されなかった。青森県太平洋北部沿岸でイカナゴ卵が採集されなかった要因として、調査用具に問題がある可能性と、冬季の水温が平年よりも2～3℃高かったためにふ化日が例年よりも早まった可能性が考えられた。青森県太平洋北部沿岸でイカナゴ卵は採集されなかったものの、卵黄を持ったふ化後間もない仔魚が採集されたこと、また、尻労沖で2月20日にマス釣りに引っ掛かったイカナゴ成魚（体長175,179mm）を解剖したところ、完熟卵が数個残った排卵後の卵巣であったことから、当海域で産卵している可能性は高いと考えられた。

参考文献

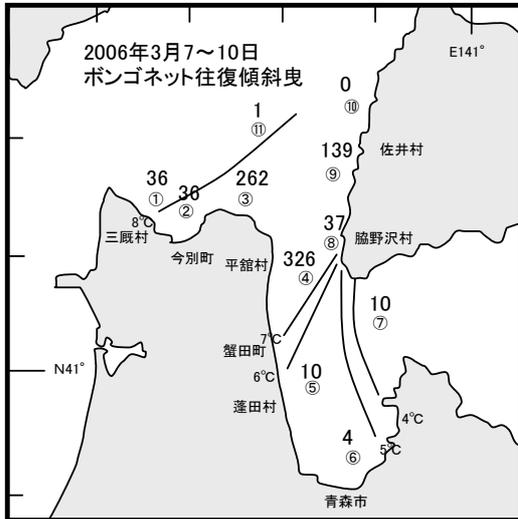
- 青森県（1997）平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，102pp.
- 青森県（1998）平成9年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，138pp.
- 青森県（1999）平成10年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，98pp.
- 青森県（2000）平成11年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，136pp.
- 青森県（2001）平成12年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，104pp.
- 青森県（2002）平成13年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，97pp.
- 青森県（2003）平成14年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，111pp.
- 青森県（2004）平成15年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，108pp.
- 青森県（2005）平成16年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，95pp.
- 青森県（2007）イカナゴ資源回復計画．平成17年度青森県水産総合研究センター事業報告．印刷中

表1 ボンゴネット水深0~50m 往復傾斜曳
によるイカナゴ稚仔の体長組成



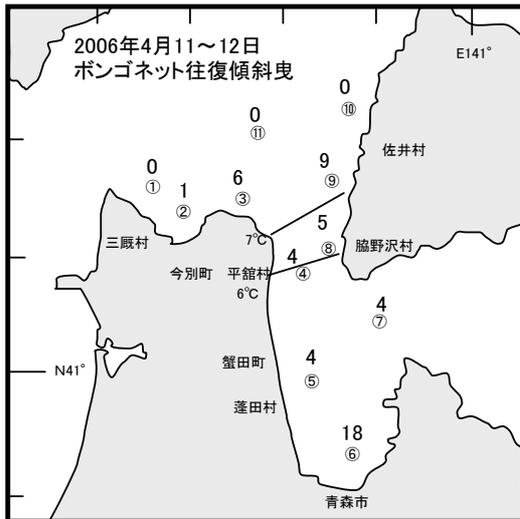
2月

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3 ≦ ~ < 4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ≦ ~ < 5mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	4
5 ≦ ~ < 6mm	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	7
6 ≦ ~ < 7mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 ≦ ~ < 8mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8 ≦ ~ < 9mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 ≦ ~ < 10mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ≦ ~ < 11mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11 ≦ ~ < 12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 ≦ ~ < 13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 ≦ ~ < 14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 ≦ ~ < 15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 ≦ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	0	0	1	0	2	3	7	0	13



3月

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3 ≦ ~ < 4mm	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4 ≦ ~ < 5mm	16	15	77	10	0	0	0	9	54	0	0	181
5 ≦ ~ < 6mm	15	19	162	133	0	1	1	18	65	0	0	414
6 ≦ ~ < 7mm	3	0	16	157	7	0	3	9	16	0	0	211
7 ≦ ~ < 8mm	1	0	4	14	2	2	3	0	0	0	0	26
8 ≦ ~ < 9mm	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
9 ≦ ~ < 10mm	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
10 ≦ ~ < 11mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
11 ≦ ~ < 12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 ≦ ~ < 13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 ≦ ~ < 14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 ≦ ~ < 15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 ≦ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	1	0	3	11	0	0	0	0	4	0	1	20
合計	36	36	262	326	10	4	10	37	139	0	1	861



4月

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3 ≦ ~ < 4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ≦ ~ < 5mm	0	0	5	0	0	0	1	0	3	0	0	9
5 ≦ ~ < 6mm	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	5
6 ≦ ~ < 7mm	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
7 ≦ ~ < 8mm	0	0	0	0	1	1	0	2	3	0	0	7
8 ≦ ~ < 9mm	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4
9 ≦ ~ < 10mm	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	5
10 ≦ ~ < 11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 ≦ ~ < 12mm	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	5
12 ≦ ~ < 13mm	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	5
13 ≦ ~ < 14mm	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
14 ≦ ~ < 15mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
15mm ≦	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	1	6	4	4	18	4	5	9	0	0	51

図1 ボンゴネット水深0~50m 往復傾斜曳による
イカナゴ稚仔採集個体数と水温分布
(①~⑪) : St.No.、数字 : 採集個体数、水温 : 水深20m層)

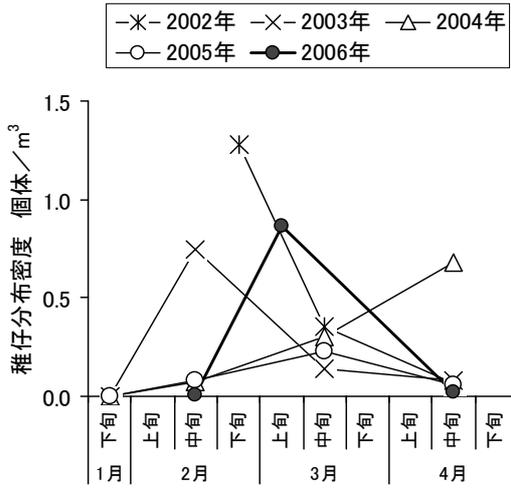


図2 ボンゴネットによる稚仔分布密度の経時変化

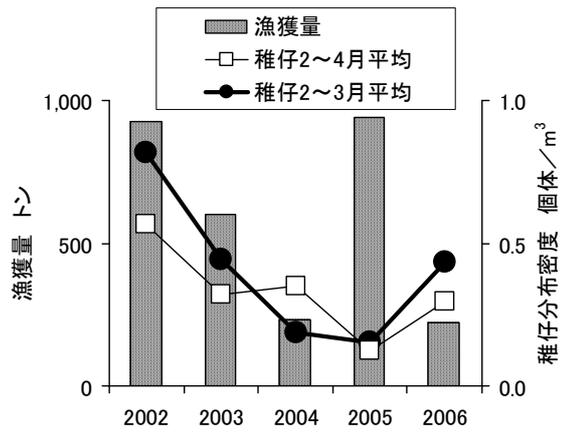


図3 稚仔分布密度と漁獲量の経時変化

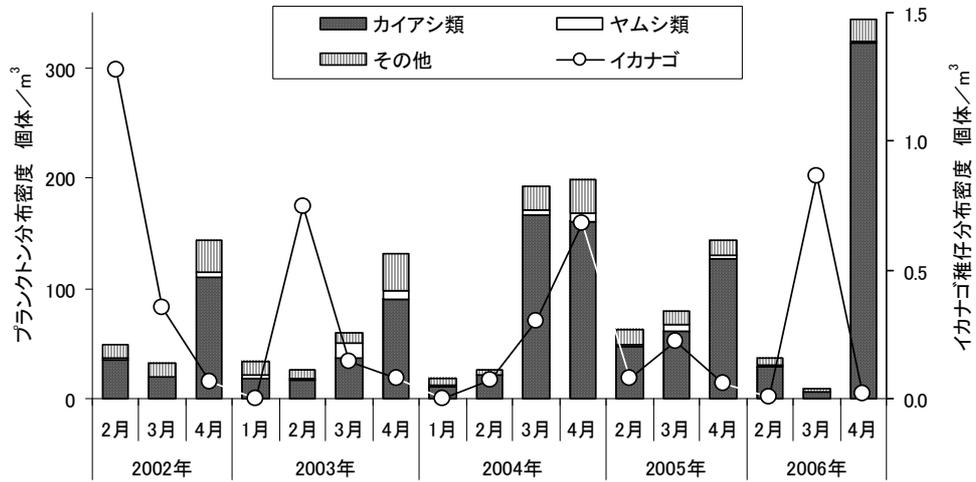


図4 イカナゴ稚仔分布密度と動物プランクトン密度の経時変化

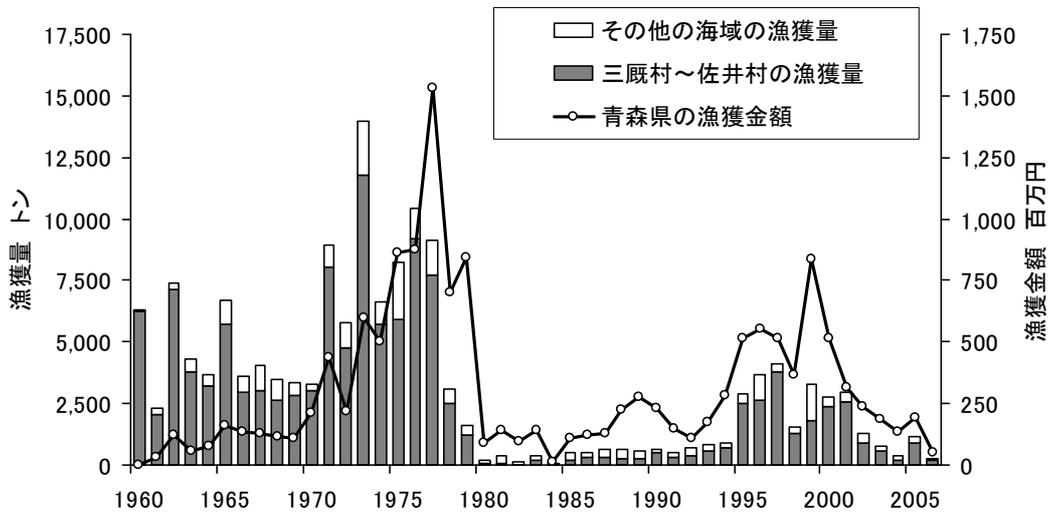


図5 青森県におけるイカナゴ漁獲量、漁獲金額の経年変化

表2 当該地区7漁業協同組合におけるイカナゴの銘柄別の漁獲量、漁獲金額、単価の推移
(水総研調べ)

三厩村:生換算重量kg(乾燥×5)							三厩村:千円							三厩村:円/kg(煮干単価)						
三厩村	2001	2002	2003	2004	2005	2006	三厩村	2001	2002	2003	2004	2005	2006	三厩村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	0	0	0	0	0	0	チリメン	0	0	0	0	0	0	チリメン	—	—	—	—	—	—
小羽	0	0	0	0	0	0	小羽	0	0	0	0	0	0	小羽	—	—	—	—	—	—
中羽	0	0	0	0	0	0	中羽	0	0	0	0	0	0	中羽	—	—	—	—	—	—
大羽	0	0	0	0	0	0	大羽	0	0	0	0	0	0	大羽	—	—	—	—	—	—
生	0	0	17199	23,417	38,664	1,836	生	0	0	2731.4	6,813	6,764	610	生	—	—	159	291	175	332
合計	0	0	17,199	23,417	38,664	1,836	合計	0	0	2,731	6,813	6,764	610							

今別町西部:生換算重量kg(乾燥×5)							今別町西部:千円(別口を除く)							今別町西部:円/kg(煮干単価)						
今別町西部	2001	2002	2003	2004	2005	2006	今別町西部	2001	2002	2003	2004	2005	2006	今別町西部	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	240	0	1,323	1,103	1,300	0	チリメン	95	0	635	470	538	0	チリメン	1,987	—	2,400	2,132	2,070	—
小羽	106,455	20,844	7,405	17,568	13,143	225	小羽	15,782	3,117	2,068	4,599	3,312	57	小羽	741	748	1,396	1,309	1,260	1,267
中羽	58,928	45,875	4,700	2,090	1,275	5,645	中羽	5,540	5,141	773	368	148	710	中羽	470	560	822	881	580	629
大羽	9,100	12,228	15,630	2,585	848	0	大羽	486	924	1,954	349	33	0	大羽	267	378	625	676	192	—
生	0	0	0	0	8,460	0	生	0	0	0	0	1,821	0	生	—	—	—	—	215	—
合計	174,723	78,946	29,058	23,345	25,025	5,870	合計	21,903	9,182	5,430	5,787	5,852	767							

今別町東部:生換算重量kg(乾燥×5)							今別町東部:千円							今別町東部:円/kg(煮干と生単価)						
今別町東部	2001	2002	2003	2004	2005	2006	今別町東部	2001	2002	2003	2004	2005	2006	今別町東部	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	31,468	12,632	5,037	37,498	11,778	0	チリメン	12,346	5,402	2,701	15,368	5,001	0	チリメン	1,962	2,138	2,681	2,049	2,123	—
小羽	63,226	39,034	1,907	16,740	82,980	2,165	小羽	14,232	9,243	645	5,579	15,564	828	小羽	1,126	1,184	1,691	1,666	938	1,912
中羽	13,138	11,495	40,278	5,888	9,529	32,896	中羽	975	1,178	5,481	1,092	1,052	2,355	中羽	371	512	680	928	552	358
大羽	100	2,100	67,200	665	200	7,300	大羽	5	88	5,494	100	4	73	大羽	250	210	409	750	100	50
生	299,880	0	144	1,524	159,210	35,424	生	8,397	0	95	730	3,503	779	生	28	—	662	479	22	22
合計	407,811	65,261	114,565	62,315	263,696	77,785	合計	35,955	15,911	14,416	22,868	25,124	4,035							

平館村:生重量kg							平館村:千円							平館村:円/kg						
平館村	2001	2002	2003	2004	2005	2006	平館村	2000	2001	2002	2004	2005	2006	平館村	2000	2001	2002	2004	2005	2006
生	327,800	75,131	78,600	68,887	17,700	29,404	生	71,782	14,181	40,890	25,910	3,785	2,287	生	219	189	520	376	214	78

蟹田町:生重量kg							蟹田町:千円							蟹田町:円/kg						
蟹田町	2001	2002	2003	2004	2005	2006	蟹田町	2001	2002	2003	2004	2005	2006	蟹田町	2001	2002	2003	2004	2005	2006
生	30,489	0	0	0	0	0	生	2,889	0	0	0	0	0	生	95	—	—	—	—	—

蓬田村:生重量kg							蓬田村:千円							蓬田村:円/kg						
蓬田村	2001	2002	2003	2004	2005	2006	蓬田村	2001	2002	2003	2004	2005	2006	蓬田村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン生	1,221	0	0	0	0	0	チリメン生	358	0	0	0	0	0	チリメン生	293	—	—	—	—	—
小羽生	39,215	0	0	0	0	0	小羽生	7,102	0	0	0	0	0	小羽生	181	—	—	—	—	—
不明生	19,536	0	0	0	0	8,292	不明生	865	0	0	0	0	1,141	不明生	44	—	—	—	—	138
合計	59,972	0	0	0	0	8,292	合計	8,325	0	0	0	0	1,141							

佐井村:生換算重量kg(乾燥×5)							佐井村:千円							佐井村:円/kg(煮干と生単価)						
佐井村	2001	2002	2003	2004	2005	2006	佐井村	2001	2002	2003	2004	2005	2006	佐井村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	11,348	1,200	3,285	32,665	40,508	4,525	チリメン	2,617	453	1,467	10,840	13,433	2,424	チリメン	1,153	1,885	2,234	1,659	1,658	2,678
小羽	449,075	152,908	46,315	18,375	205,245	35,825	小羽	46,876	27,515	10,461	4,454	34,782	10,223	小羽	522	900	1,129	1,212	847	1,427
中羽	501,150	265,100	179,200	1,100	302,998	59,135	中羽	31,079	30,977	26,721	180	29,243	4,929	中羽	310	584	746	816	483	417
大羽	300	13,000	0	0	24,945	0	大羽	15	879	0	0	838	0	大羽	250	338	—	—	168	—
生	587,862	274,607	132,700	2,215	20,677	0	生	16,160	21,904	11,842	526	1,292	0	生	27	80	89	237	62	—
合計	1,549,735	706,815	361,500	54,355	594,372	99,485	合計	96,746	81,728	50,491	16,000	79,588	17,576							

表3 当該地区7漁協におけるイカナゴの漁獲量(生換算重量)と金額の推移(水総研調べ)

漁協	単位:トン											
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
三厩村	3	0	0	32	57	0	1	17	23	39	2	
今別町西部	149	348	42	59	153	175	79	29	23	25	6	
今別町東部	898	986	406	472	537	408	65	115	62	264	78	
平館村	273	896	194	213	216	328	75	79	69	18	29	
蟹田町	38	195	14	116	32	30	0	0	0	0	0	
蓬田村	115	93	0	46	8	60	0	0	0	0	8	
佐井村	1,058	1,161	591	871	1,369	1,550	707	361	54	594	99	
計	2,534	3,679	1,248	1,807	2,372	2,551	927	601	232	939	223	

漁協	単位:千円											
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
三厩村	109	0	0	3,594	6,009	0	20	2,731	6,813	6,764	610	
今別町西部	28,010	37,640	4,741	18,690	28,660	21,903	9,182	5,430	5,787	5,852	767	
今別町東部	106,273	110,115	56,047	67,573	62,268	35,955	15,911	14,416	22,868	25,124	4,035	
平館村	73,091	109,210	55,371	81,597	39,629	71,782	14,181	40,890	25,910	3,785	2,287	
蟹田町	8,706	40,143	5,010	25,199	5,144	2,889	0	0	0	0	0	
蓬田村	27,846	29,338	56	14,236	1,199	8,325	0	0	0	0	1,141	
佐井村	108,899	84,506	83,809	147,293	165,859	96,746	81,728	50,491	16,000	79,588	17,576	
合計	352,934	410,952	205,035	358,183	308,767	237,600	121,022	113,958	77,378	121,113	26,415	

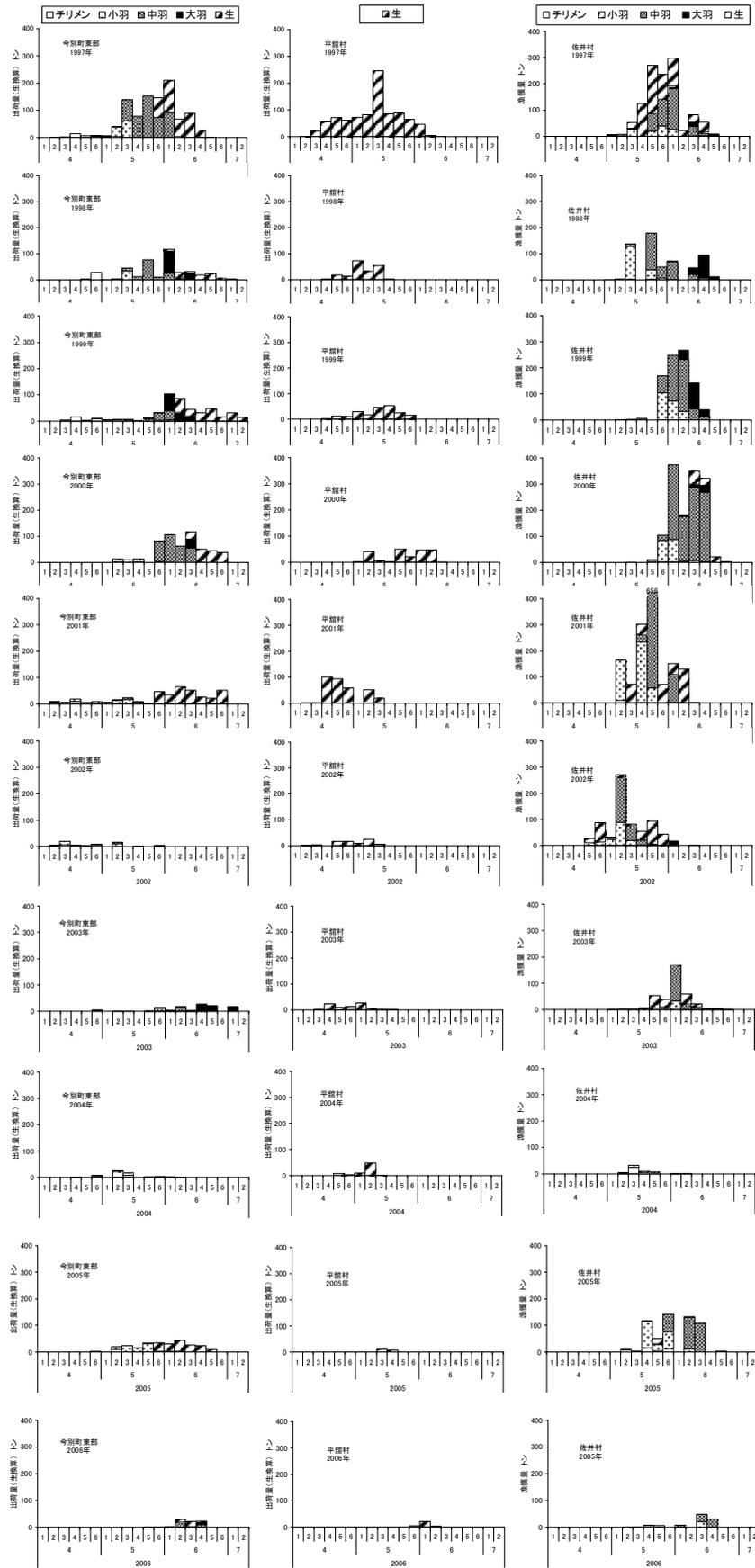


図6 主要3漁業協同組合におけるイカナゴの半旬別銘柄別出荷量の推移（水総研調べ）

表4 銘柄ごとの平均全長、平均体重、平均煮干重量の推定値

	平均全長(mm)	平均生重量(g)	平均煮干重量(g)
チリメンA	27.0	0.033	0.019 (実測値)
チリメン込	30.0	0.048	0.022 (比例配分)
チリメンB	32.0	0.061	0.025 (比例配分)
小羽A	37.0	0.103	0.030 (実測値)
小羽込	42.0	0.163	0.042 (比例配分)
小羽B	47.0	0.245	0.054 (実測値)
中羽A	57.0	0.495	0.081 (実測値)
中羽込	62.0	0.673	0.122 (比例配分)
中羽B	67.0	0.892	0.163 (実測値)
大羽	80.0	1.702	0.348 (実測値)

※ 平均生重量=0.000002×(平均全長)^{3.6414}

表5 漁獲個体数換算方法

漁協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
三厩村	—	—	—	煮干重量	煮干重量	—	—	今別西部の重量比	今別西部の重量比	今別西部の重量比	今別西部の重量比
今別町西部	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量
今別町東部	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量
平館村	開取り銘柄	標本船3隻	標本船2隻	標本船5隻	開取り銘柄	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本
蟹田町	開取り銘柄	開取り銘柄	開取り銘柄	標本船1隻	開取り銘柄	市場標本	—	—	—	—	—
蓬田村	開取り銘柄	開取り銘柄	開取り銘柄	標本船1隻	開取り銘柄	市場標本	—	—	—	—	平館村の重量比
佐井村	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量

表6 推定されたイカナゴの漁獲個体数

	単位:百万尾										
漁協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
三厩村	—	0	0	30	54	0	0	36	101	162	3
今別町西部	345	444	50	196	302	611	180	61	101	105	9
今別町東部	1,902	2,025	860	846	830	817	348	167	426	629	64
平館村	2,961	3,577	929	1,508	466	2,219	166	470	433	48	44
蟹田町	203	2,677	251	465	52	103	0	0	0	0	0
蓬田村	700	1,682	3	119	11	236	0	0	0	0	1
佐井村	2,071	2,285	1,779	1,400	1,963	2,842	1,892	772	428	2,028	313
合計	8,183	12,690	3,871	4,565	3,678	6,828	2,587	1,506	1,490	2,971	433

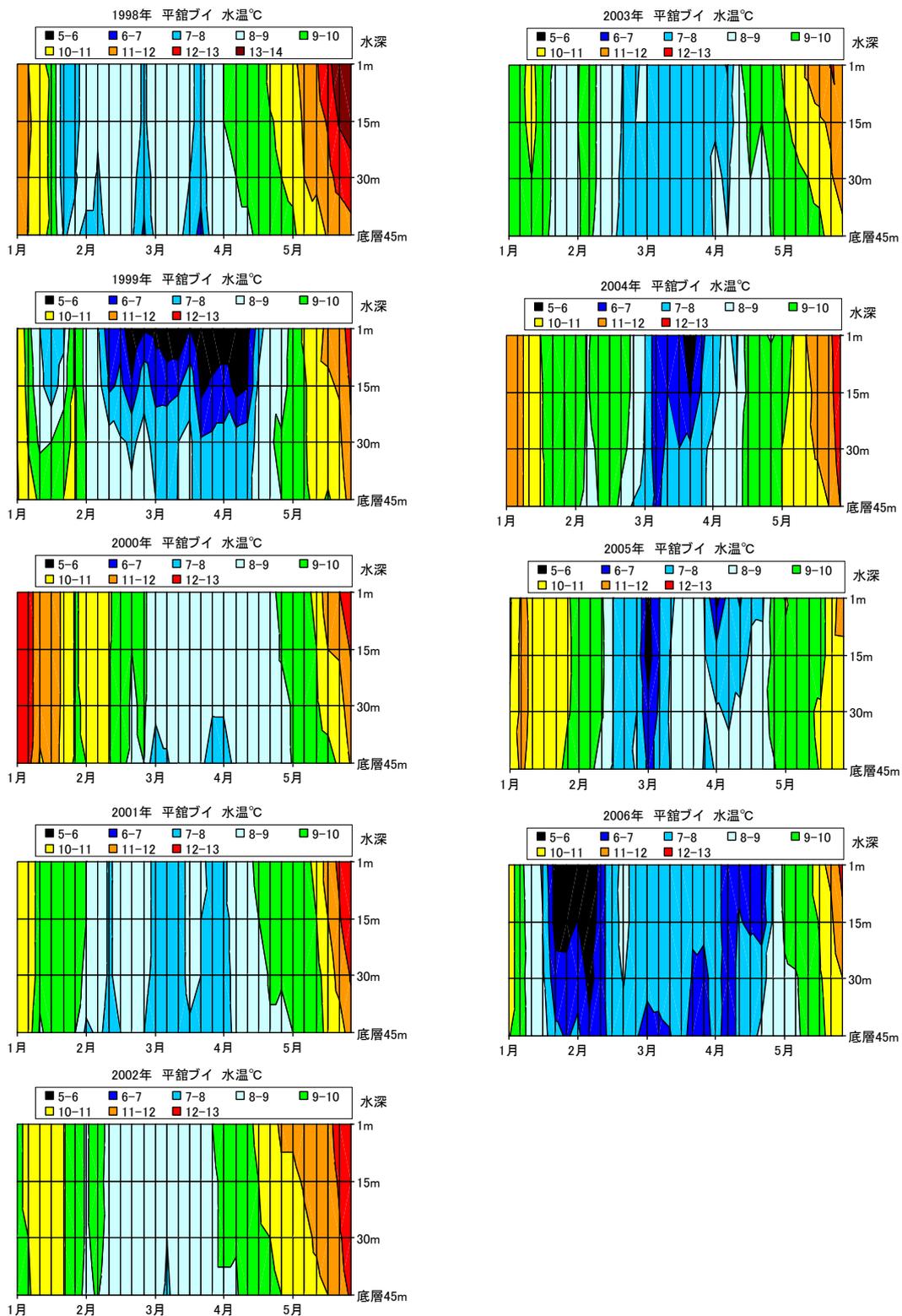


図7 平館ブイの鉛直水温

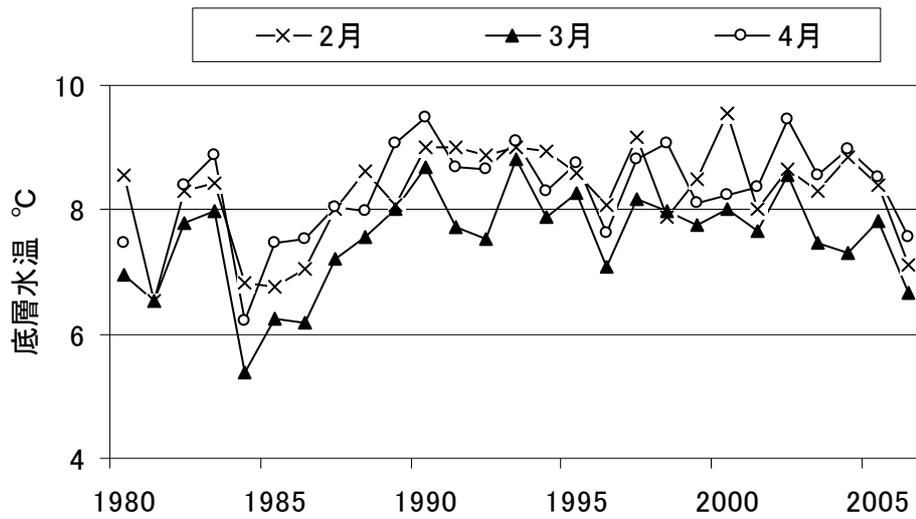


図8 平館ブイの2~4月の底層水温

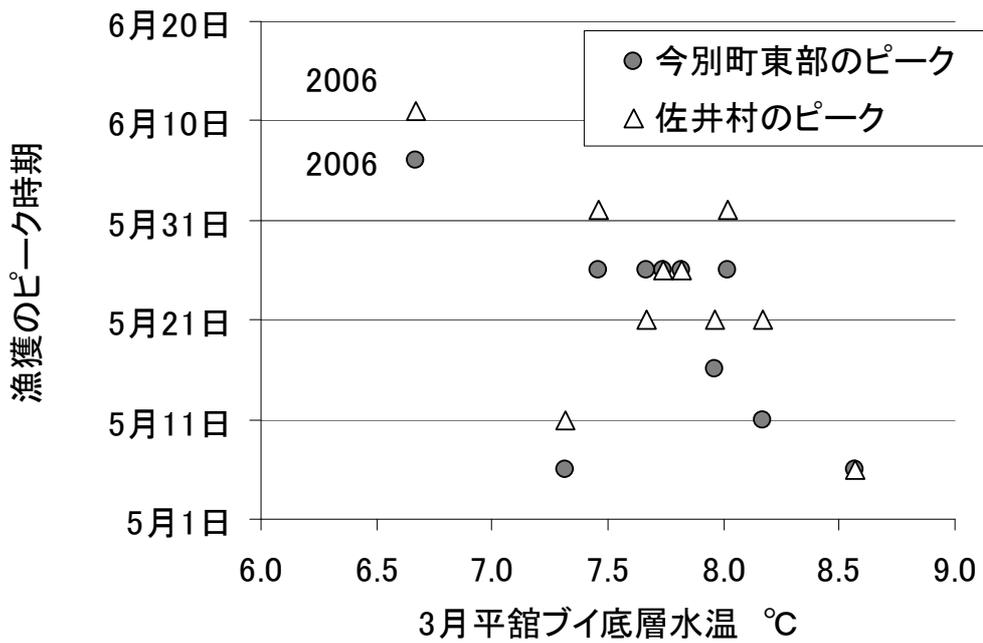


図9 今別町東部、佐井村漁協の漁獲ピーク時期と3月平館ブイの底層水温との関係

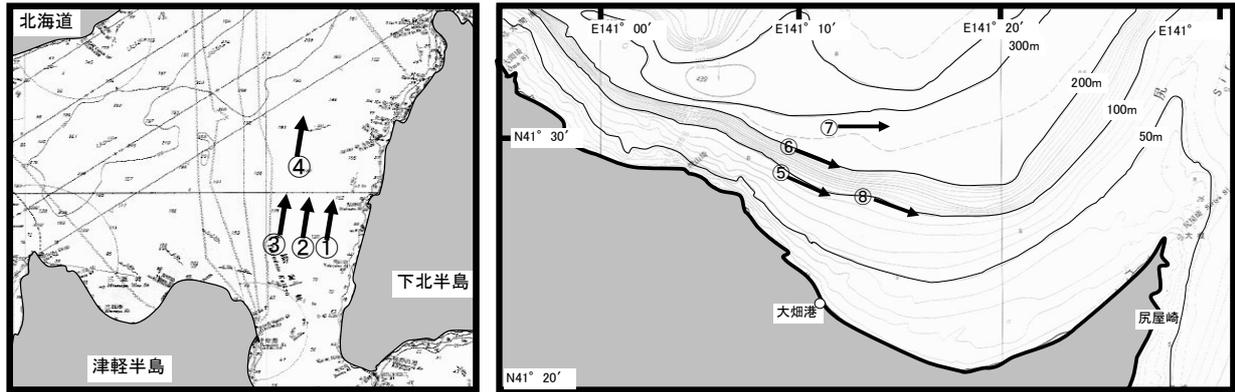


図 10 2006年9月9～10日のオッタートロール海底曳調査地点
 (①～⑧：St.No.、 矢印：曳網方向)

表 7 オッタートロール調査によるイカナゴの採集個体数と採集密度

調査地点	年月日	水深m	曳網時間(分)	曳網面積(m ²)	個体数	個体数/10分	個体数/1000m ²
1	2006/9/9	135	33	24,752	0	0.0	0.0
2	2006/9/9	165	31	21,435	1	0.3	0.0
3	2006/9/9	185	33	22,643	1	0.3	0.0
4	2006/9/9	170	35	28,638	0	0.0	0.0
5	2006/9/10	130	30	17,650	2	0.7	0.1
6	2006/9/10	200	35	24,730	32	9.1	1.3
7	2006/9/10	250	40	34,147	2	0.5	0.1
8	2006/9/10	100	31	26,395	1	0.3	0.0

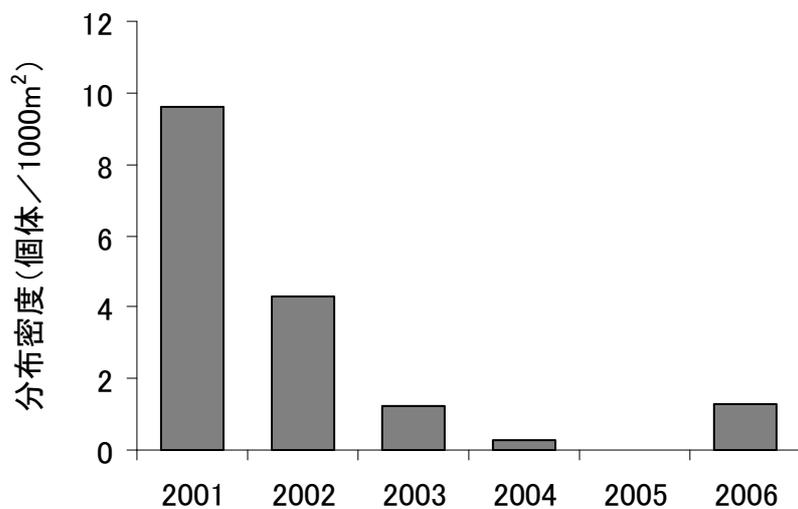


図 11 大畑沖合水深 200m 付近における成魚の夏期分布密度の年変化

表 8 イカナゴの資源診断結果

年	親魚数(億尾)					産卵数(億粒)					A	B=C/A	C=D*E	D	E	F=C-D	漁獲量kg	1尾当りg	
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計(A)	初期生残率 加入/産卵数	加入資源 (億尾)	漁獲尾数 (億尾)	漁獲率			残り尾数 (億尾)
1960						0.0	0	0	0	0	0	0		210	172	0.82	38	6,257,841	0.36
1961	15.4					15.4	0	0	0	0	0	0		70	57	0.82	13	2,077,042	0.36
1962	5.1	6.3				11.4	0	70,212	0	0	0	70,212		240	197	0.82	43	7,138,473	0.36
1963	17.6	2.1	2.5			22.2	0	23,304	49,905	0	0	73,209		128	105	0.82	23	3,813,239	0.36
1964	9.4	7.1	0.8	1.0		18.4	0	80,092	16,564	27,733	0	124,389	0.00088	109	89	0.82	20	3,240,433	0.36
1965	8.0	3.8	2.9	0.3	0.4	15.5	0	42,784	56,927	9,205	13,797	122,713	0.00156	192	157	0.82	34	5,700,068	0.36
1966	14.0	3.2	1.6	1.2	0.1	20.1	0	36,357	30,410	31,636	4,579	102,982	0.00096	99	81	0.82	18	2,930,554	0.36
1967	7.2	5.7	1.3	0.6	0.5	15.3	0	63,954	25,842	16,899	15,739	122,433	0.00083	102	84	0.82	18	3,031,938	0.36
1968	7.5	2.9	2.3	0.5	0.3	13.5	0	32,880	45,456	14,361	8,407	101,105	0.00087	88	72	0.82	16	2,614,013	0.36
1969	6.4	3.0	1.2	0.9	0.2	11.8	0	34,018	23,370	25,261	7,144	89,794	0.00107	96	79	0.82	17	2,853,208	0.36
1970	7.0	2.6	1.2	0.5	0.4	11.7	0	29,329	24,179	12,987	12,567	79,062	0.00118	93	84	0.90	9	3,034,157	0.36
1971	3.8	2.9	1.1	0.5	0.2	8.4	0	32,012	20,846	13,437	6,461	72,756	0.00338	246	221	0.90	25	8,027,069	0.36
1972	10.0	1.5	1.2	0.4	0.2	13.3	0	17,231	22,754	11,585	6,685	58,254	0.00252	147	132	0.90	15	4,791,539	0.36
1973	6.0	4.1	0.6	0.5	0.2	11.3	0	45,587	12,248	12,645	5,763	76,243	0.00472	360	324	0.90	36	11,744,806	0.36
1974	14.6	2.4	1.7	0.3	0.2	19.1	0	27,212	32,402	6,806	6,291	72,711	0.00242	176	158	0.90	18	5,738,716	0.36
1975	7.1	5.9	1.0	0.7	0.1	14.9	0	66,701	19,341	18,006	3,386	107,435	0.00169	181	163	0.90	18	5,922,538	0.36
1976	7.4	2.9	2.4	0.4	0.3	13.4	0	32,591	47,409	10,748	8,958	99,707	0.00282	281	253	0.90	28	9,180,655	0.36
1977	11.4	3.0	1.2	1.0	0.2	16.8	0	33,635	23,165	26,346	5,347	88,493	0.00268	237	213	0.90	24	7,730,830	0.36
1978	9.6	4.6	1.2	0.5	0.4	16.4	0	52,138	23,907	12,873	13,107	102,026	0.00075	77	69	0.90	8	2,500,758	0.36
1979	3.1	3.9	1.9	0.5	0.2	9.6	0	43,905	37,059	13,286	6,404	100,653	0.00037	37	33	0.90	4	1,208,676	0.36
1980	1.5	1.3	1.6	0.8	0.2	5.3	0	14,202	31,206	20,594	6,610	72,612	0.00006	4	2	0.50	2	78,807	0.36
1981	0.9	0.6	0.5	0.6	0.3	3.0	0	6,864	10,095	17,342	10,246	44,546	0.00004	2	1	0.50	1	32,174	0.36
1982	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	1.4	0	4,028	4,879	5,610	8,628	23,144	0.00000	0	0	0.50	0	407	0.36
1983	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0	1,644	2,863	2,711	2,791	10,010	0.00107	11	5	0.50	5	194,536	0.36
1984	2.2	0.0	0.1	0.1	0.0	2.3	0	21	1,169	1,591	1,349	4,130	0.00007	0	0	0.50	0	5,097	0.36
1985	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	1.0	0	9,943	15	650	792	11,399	0.00081	9	5	0.50	5	166,606	0.36
1986	1.9	0.0	0.4	0.0	0.0	2.3	0	261	7,067	8	323	7,659	0.00209	16	8	0.50	8	290,585	0.36
1987	3.3	0.8	0.0	0.1	0.0	4.2	0	8,516	185	3,927	4	12,632	0.00141	18	9	0.50	9	323,291	0.36
1988	3.6	1.3	0.3	0.0	0.1	5.3	0	14,852	6,053	103	1,954	22,962	0.00068	16	8	0.50	8	281,954	0.36
1989	3.2	1.5	0.5	0.1	0.0	5.3	0	16,524	10,557	3,364	51	30,496	0.00051	16	8	0.50	8	283,143	0.36
1990	3.2	1.3	0.6	0.2	0.1	5.3	0	14,411	11,745	5,867	1,673	33,696	0.00083	28	14	0.50	14	507,611	0.36
1991	5.7	1.3	0.5	0.2	0.1	7.8	0	14,472	10,243	6,527	2,919	34,161	0.00047	16	8	0.50	8	291,193	0.36
1992	3.3	2.3	0.5	0.2	0.1	6.4	0	25,945	10,286	5,692	3,247	45,171	0.00046	21	10	0.50	10	376,345	0.36
1993	4.2	1.3	0.9	0.2	0.1	6.8	0	14,884	18,441	5,716	2,832	41,873	0.00078	33	16	0.50	16	595,634	0.36
1994	6.7	1.7	0.5	0.4	0.1	9.4	0	19,236	10,579	10,248	2,844	42,907	0.00088	38	19	0.50	19	685,808	0.36
1995	7.7	2.7	0.7	0.2	0.2	11.5	0	30,444	13,672	5,879	5,098	55,094	0.00151	83	68	0.82	15	2,482,943	0.36
1996	6.1	3.1	1.1	0.3	0.1	10.7	0	35,053	21,639	7,598	2,925	67,215	0.00149	100	82	0.82	18	2,651,878	0.32
1997	7.3	2.5	1.3	0.4	0.1	11.6	0	27,858	24,915	12,025	3,780	68,578	0.00226	155	127	0.82	28	3,822,993	0.30
1998	11.3	3.0	1.0	0.5	0.2	16.0	0	33,336	19,801	13,846	5,983	72,965	0.00065	47	39	0.82	8	1,263,228	0.33
1999	3.5	4.6	1.2	0.4	0.2	9.9	0	51,657	23,695	11,004	6,888	93,243	0.00060	56	46	0.82	10	1,824,580	0.40
2000	4.1	1.4	1.9	0.5	0.2	8.0	0	15,758	36,716	13,168	5,474	71,116	0.00063	45	37	0.82	8	2,379,936	0.65
2001	3.3	1.7	0.6	0.8	0.2	6.5	0	18,583	11,200	20,404	6,551	56,738	0.00147	83	68	0.82	15	2,550,365	0.37
2002	6.1	1.3	0.7	0.2	0.3	8.6	0	14,973	13,208	6,224	10,151	44,556	0.00071	32	26	0.82	6	925,953	0.36
2003	2.3	2.5	0.5	0.3	0.1	5.7	0	27,793	10,642	7,340	3,097	48,872	0.00038	18	15	0.82	3	600,993	0.40
2004	1.3	0.9	1.0	0.2	0.1	3.6	0	10,529	19,755	5,914	3,652	39,849	0.00046	18	15	0.82	3	232,318	0.16
2005	1.3	0.5	0.4	0.4	0.1	2.8	0	6,129	7,484	10,978	2,942	27,533	0.00132	36	30	0.82	7	939,457	0.32
2006	2.7	0.5	0.2	0.2	0.2	3.7	0	6,064	4,356	4,159	5,462	20,041	0.00026	5	4	0.82	1	222,672	0.51

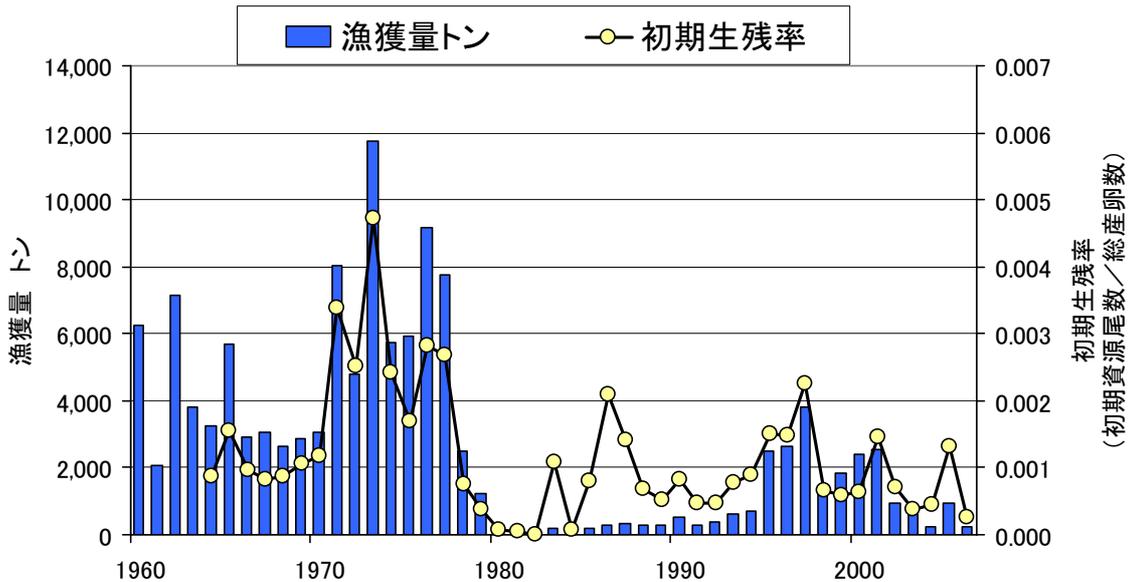


図 12 資源診断により推定された初期生残率の推移

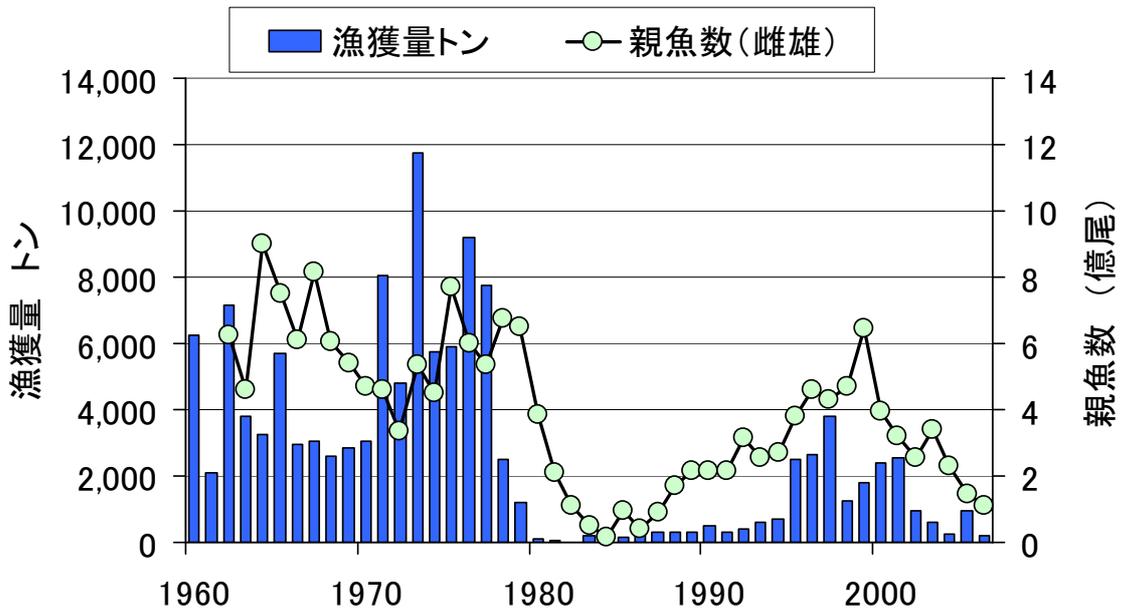


図 13 資源診断により推定された 2 歳魚以上の親魚数の推移

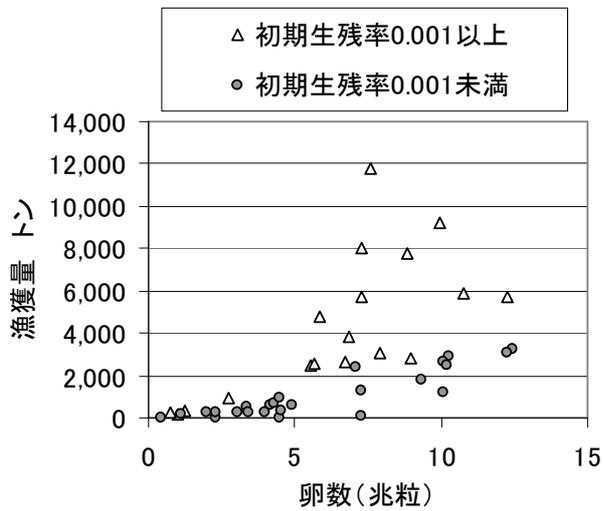


図 14 資源診断により推定された産卵数と漁獲量との関係

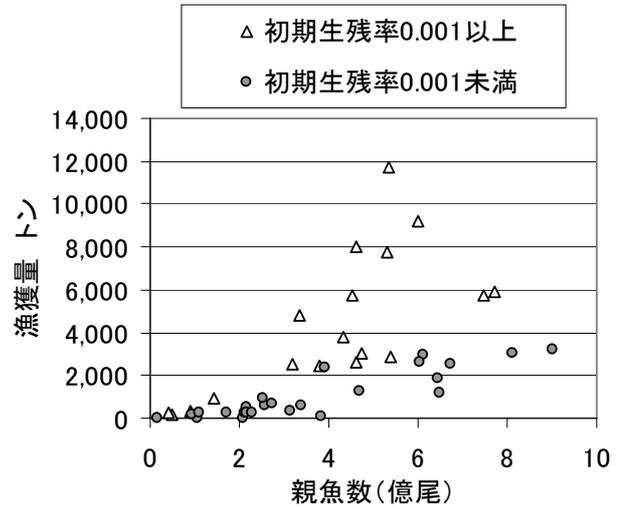


図 15 資源診断により推定された 2 歳魚以上の親魚数 (雌雄) と漁獲量との関係

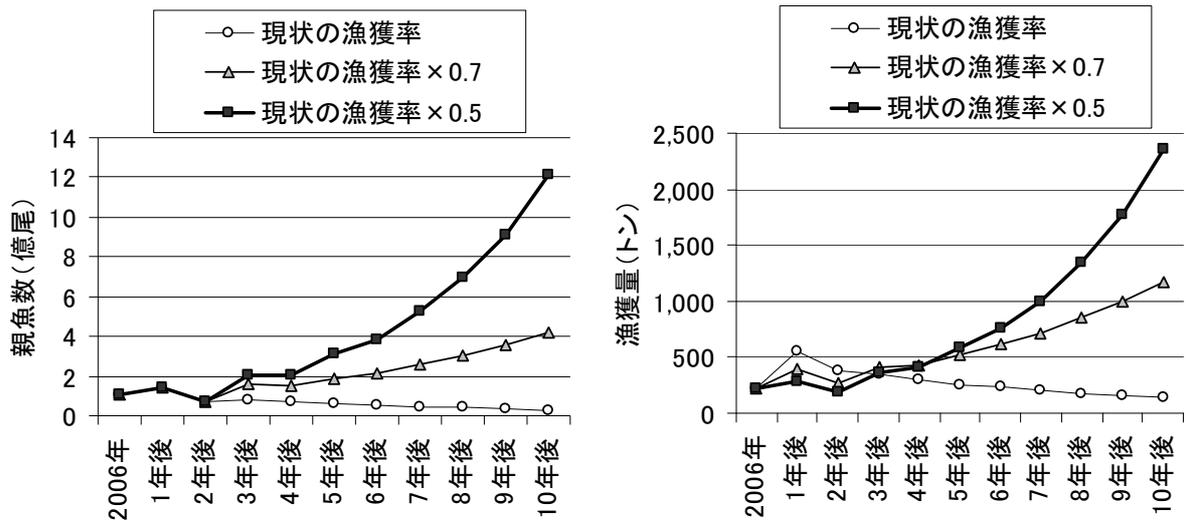


図 16 初期生残率が 1997～2006 年の平均値 0.00087 が継続すると仮定した場合、現状の漁獲率の削減による 2 歳魚以上の親魚数（雌雄）と漁獲量の将来予想

表 9 2007 年 2 月の稚魚ネットの海底直上水平曳の採集卵仔稚魚

漁協	St. No.	地先名	年月日	時間	水深	開始北緯	開始東経	曳網時間	魚卵		イカナゴ仔魚				仔稚魚							
									イカナゴ	キュウリエソ	<4mm	<5mm	<6mm	<7mm	スケトウダラ	ウスメハシ	キンボロ	カシ科	アイナメ	ヒレダ	イシガレイ?	
佐井村	St.1	長浜沖	2月13日	13:30	50m	-	-	約3分	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
佐井村	St.2	仏ヶ浦	2月13日	14:00	52m	-	-	約5分	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐井村	St.3	オリバ	2月13日	14:30	50m	-	-	約7分	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐井村	St.4	オリバ	2月13日	15:30	40m	-	-	約7分	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尻労	St.1	前沖	2月20日	08:15	45m	-	-	約3分	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尻労	St.2	前沖	2月20日	08:40	50.4m	41° 21.5'	141° 28.3'	約5分	砂除去のため、サンプル無し													
尻労	St.3	前沖	2月20日	10:00	51.8m	41° 21.5'	141° 28.4'	約5分	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尻労	St.4	前沖	2月20日	10:30	51.6m	41° 21.6'	141° 28.4'	約5分	0	4	7	3	7	1	0	8	0	0	0	0	0	0
尻労	St.5	前沖	2月20日	11:00	50.6m	41° 22.2'	141° 28.6'	約5分	0	2	6	3	10	0	1	0	0	0	0	0	0	2
白糠	St.1	原発沖	2月21日	09:00	61.3m	41° 11.1'	141° 25.7'	約5分	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白糠	St.2	原発沖	2月21日	09:30	56.5m	41° 11.8'	141° 25.7'	約5分	0	0	10	0	6	2	0	9	1	0	0	0	0	0
白糠	St.3	原発沖	2月21日	10:00	49.3m	41° 12.2'	141° 25.6'	約5分	0	0	4	0	1	0	0	9	1	0	0	0	0	1
白糠	St.4	原発沖	2月21日	10:30	41.8m	41° 12.2'	141° 25.3'	約10分	0	1	3	0	40	20	5	12	4	0	0	0	0	3
白糠	St.5	小田野沢沖	2月21日	11:00	49.4m	41° 13.3'	141° 26.0'	約10分	0	3	10	0	3	3	0	4	0	0	0	0	0	0
泊	St.1	前沖	2月20日	14:00	57m	41° 05.4'	141° 25.1'	約5分	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
泊	St.2	前沖	2月20日	14:30	50m	-	-	約5分	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
泊	St.3	前沖	2月20日	15:00	44m	41° 05.2'	141° 24.7'	約5分	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
泊	St.4	前沖	2月20日	15:30	41m	41° 05.3'	141° 24.7'	約5分	0	0	1	0	5	0	0	5	0	1	0	0	0	0

付表1 ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果 (1回目: 2006年2月)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
年月日	2月15日	2月15日	2月15日	2月15日	2月14日						
時間	09:12	08:44	07:53	07:10	14:01	14:48	13:20	12:38	11:55	11:16	10:15
水深	68.8m	54.8m	86.4m	57m	57m	37.5m	67.5m	61.4m	78m	105m	188m
開始北緯	41° 14.9'	41° 13.2'	41° 13.8'	41° 08.0'	41° 00.1'	40° 53.2'	41° 05.1'	41° 10.7'	41° 16.4'	41° 21.5'	41° 20.4'
開始東経	140° 25.2'	140° 29.2'	140° 37.2'	140° 41.6'	140° 43.4'	140° 45.7'	140° 47.4'	140° 44.9'	140° 45.7'	140° 46.9'	140° 37.1'
終了北緯	41° 15.1'	41° 13.2'	41° 14.0'	41° 08.1'	41° 00.0'	40° 53.1'	41° 04.9'	41° 10.5'	41° 16.3'	41° 21.3'	41° 20.4'
終了東経	140° 24.9'	140° 29.0'	140° 37.3'	140° 41.6'	140° 43.4'	140° 45.7'	140° 47.5'	140° 44.8'	140° 45.5'	140° 46.8'	140° 37.4'
天候	C	C	C	C	R	R	R	C	C	C	C
風向	W	W	W	W	S	SE	ESE	SE	S	S	SSW
風力	4	4	4	3	1	1	2	2	3	3	3
波浪	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
うねり	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
気圧	1013.3hPa	1012.7hPa	1011.9hPa	1011hPa	1007.6hPa	1007.4hPa	1007.5hPa	1008.4hPa	1009.6hPa	1009.9hPa	1011hPa
気温	4.2°C	4.8°C	5.3°C	4.5°C	5.4°C	5.5°C	4.9°C	7.3°C	8.2°C	8.1°C	7.9°C
水温											
0m	8.4	8.4	8.1	6.2	3.6	3.9	3.1	7.8	7.7	8.3	8.5
1m	8.11	8.09	7.85	6.19	3.64	3.63	2.88	7.51	7.32	7.46	8.22
10m	8.10	8.09	7.85	6.13	3.75	3.64	3.15	7.47	7.31	7.46	8.19
20m	8.07	8.10	7.85	6.07	3.86	3.64	3.40	7.32	7.07	7.46	8.12
30m	8.06	8.07	7.84	5.06	4.09	3.65	3.89	7.23	6.94	7.39	8.14
40m	8.04	8.07	7.83	5.26	4.11	-	4.41	7.09	6.80	7.34	8.07
50m	8.04	8.07	7.80	5.53	4.33	-	4.58	6.41	6.74	7.34	8.06
60m	8.03	-	7.78	-	-	-	4.68	6.40	6.76	7.34	8.04
70m	-	-	7.78	-	-	-	-	-	6.79	7.31	8.04
80m	-	-	7.77	-	-	-	-	-	-	7.29	8.03
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.29	8.04
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.30	8.01
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.95
180m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.83
塩分											
1m	33.67	34.01	34.00	33.60	33.57	33.55	33.77	34.05	34.06	34.08	34.62
10m	34.07	34.07	34.07	33.82	33.45	33.41	33.44	34.06	34.05	34.06	34.11
20m	34.07	34.08	34.07	33.81	33.47	33.40	33.46	34.03	33.99	34.06	34.10
30m	34.08	34.08	34.07	33.65	33.50	33.40	33.54	34.02	33.98	34.05	34.09
40m	34.07	34.08	34.07	33.74	33.51	-	33.63	33.99	33.95	34.05	34.09
50m	34.07	34.08	34.07	33.76	33.55	-	33.63	33.89	33.95	34.05	34.09
60m	34.08	-	34.07	-	-	-	33.64	33.89	33.96	34.05	34.09
70m	-	-	34.07	-	-	-	-	-	33.97	34.04	34.09
80m	-	-	34.07	-	-	-	-	-	-	34.04	34.09
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.04	34.09
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.04	34.09
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.09
180m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.08
ワイヤー長(m)	72	60	75	61	61	40	71	66	75	75	75
繰出し速度(m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間(sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度(m/sec)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間(sec)	390	360	390	300	330	240	360	330	420	360	450
曳網水平距離(m)	492	295	265	278	263	204	322	341	401	362	476
平均速度(m/sec)	1.26	0.82	0.68	0.93	0.80	0.85	0.89	1.03	0.96	1.00	1.06
最大深度(m)	61	48	52	49	30	28	47	35	56	52	53
最大深度到達時間(sec)	150	150	180	120	150	90	120	120	150	150	150
最大深度到達距離(m)	189	123	122	111	119	77	107	124	143	151	159
曳網距離(m)	508	310	285	296	269	212	337	348	418	376	489
曳網体積(m ³)	287	176	161	167	152	120	190	197	236	213	276
ろ水計回転数	9,708	6,936	9,986	9,159	9,606	6,793	9,919	11,632	14,547	12,402	13,300
イカナゴ											
3 ≦ < 4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ≦ < 5mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
5 ≦ < 6mm	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0
6 ≦ < 7mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 ≦ < 8mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8 ≦ < 9mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 ≦ < 10mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ≦ < 11mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11 ≦ < 12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 ≦ < 13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 ≦ < 14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 ≦ < 15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 ≦ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	0	0	1	0	2	3	7	0
密度(個体/100m ³)	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	0
ニギス卵	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
スケトウダラ卵	4	2	0	0	0	0	0	2	7	2	0
ババガレイ卵	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0
マガレイ卵	0	0	0	0	6	1	5	0	0	0	0
イシガレイ卵	0	0	0	0	3	34	1	0	0	1	0
不明卵	1	3	10	4	1	0	13	15	43	29	0
タラ科	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0
タウエガジ科	0	0	0	0	2	11	2	0	0	0	0
ウスメバル・メバル	1	0	2	4	4	2	0	0	12	5	1
アイナメ	0	0	5	3	0	0	0	0	0	3	0
カジカ科	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0
クサウオ科	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	0
アカガレイ	0	0	0	0	7	4	8	0	1	1	0
イシガレイ	0	0	0	8	6	3	4	0	3	1	0

注) 曳網体積(m³) = 曳網距離(m) × π × 0.3²(半径m) × 2(ネット数) : ろ水率100%に仮定

付表1 つづき ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果 (2回目:2006年3月)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
年月日	3月10日	3月10日	3月10日	3月7日							
時間	08:41	08:14	07:34	12:37	14:00	14:47	13:17	12:08	11:23	10:47	09:45
水深	67.9m	55.5m	84m	51.1m	56.1m	36.6m	67.6m	60.5m	77.9m	91.7m	188m
開始北緯	41° 15.2'	41° 13.2'	41° 14.1'	41° 08.2'	41° 00.2'	40° 53.3'	41° 05.0'	41° 10.7'	41° 16.4'	41° 21.4'	41° 20.3'
開始東経	140° 25.2'	140° 28.9'	140° 36.7'	140° 41.4'	140° 43.5'	140° 45.7'	140° 47.5'	140° 44.9'	140° 45.8'	140° 47.0'	140° 37.2'
終了北緯	41° 15.3'	41° 13.3'	41° 14.2'	41° 08.0'	41° 00.0'	40° 53.2'	41° 05.0'	41° 10.5'	41° 16.4'	41° 21.2'	41° 20.2'
終了東経	140° 25.0'	140° 28.7'	140° 36.4'	140° 41.4'	140° 43.5'	140° 45.7'	140° 47.8'	140° 44.7'	140° 45.5'	140° 46.9'	140° 37.4'
天候	BC	BC	BC	B	BC	BC	B	B	BC	BC	BC
風向	S	S	S	ESE	E	NE	SW	SW	ESE	S	S
風力	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧	1023hPa	1023hPa	1023.3hPa	1019.2hPa	1017.7hPa	1017.2hPa	1018.6hPa	1020.1hPa	1021.9hPa	1021.8hPa	1021.7hPa
気温	1.6°C	0.9°C	2.1°C	1.7°C	2.3°C	3.3°C	2.1°C	1°C	1°C	1.1°C	1.3°C
水温											
0m	8.1	8.1	7.9	7.5	6.1	6.4	4.0	7.4	7.9	8.3	8.6
1m	8.00	7.85	7.74	7.41	5.74	5.98	3.30	6.80	7.34	7.90	8.23
10m	8.01	7.85	7.74	7.22	5.56	5.91	3.23	6.58	7.28	7.89	8.23
20m	8.03	7.86	7.73	7.12	5.66	5.38	3.54	6.37	7.08	7.89	8.23
30m	8.02	7.86	7.69	6.96	5.73	5.82	4.31	6.17	6.88	7.91	8.22
40m	8.00	7.86	7.68	6.14	5.89	-	5.34	5.92	6.49	7.91	8.23
50m	7.98	7.86	7.67	5.07	6.12	-	5.69	5.54	5.93	7.92	8.22
60m	7.98	-	7.68	-	-	-	5.67	4.92	5.03	7.94	8.23
70m	-	-	7.59	-	-	-	-	-	5.13	7.90	8.23
80m	-	-	7.56	-	-	-	-	-	4.86	7.81	8.24
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.80	8.24
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.24
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.17
170m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.86
塩分											
1m	33.57	33.57	33.81	33.45	33.12	32.78	33.38	33.31	33.23	33.72	33.89
10m	33.85	33.99	34.00	33.91	33.66	33.70	33.36	33.82	33.91	34.01	34.00
20m	33.91	34.00	34.00	33.90	33.70	33.69	33.41	33.80	33.89	34.03	34.00
30m	33.97	34.01	34.00	33.89	33.70	33.76	33.58	33.76	33.84	34.04	34.01
40m	34.00	34.01	34.00	33.73	33.75	-	33.80	33.73	33.78	34.04	34.01
50m	34.01	34.01	33.99	33.60	33.77	-	33.78	33.62	33.67	34.05	34.02
60m	34.01	-	33.99	-	-	-	33.77	33.61	33.56	34.05	34.02
70m	-	-	33.98	-	-	-	-	-	33.62	34.05	34.03
80m	-	-	33.98	-	-	-	-	-	33.57	34.07	34.03
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.08	34.04
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.04
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.06
176m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.07
ワイヤー長 (m)	71	60	75	56	61	39	75	65	75	75	75
繰出し速度 (m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間 (sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度 (m/sec)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間 (sec)	360	330	360	330	300	210	390	390	390	360	360
曳網水平距離 (m)	378	361	458	279	299	242	391	371	418	435	424
平均速度 (m/sec)	1.05	1.09	1.27	0.85	1.00	1.15	1.00	0.95	1.07	1.21	1.18
最大深度 (m)	64	34	56	46	37	22	38	30	41	54	41
最大深度到達時間 (sec)	150	150	150	150	120	90	180	150	180	150	150
最大深度到達距離 (m)	157	164	191	127	120	104	180	143	193	181	177
曳網距離 (m)	399	368	472	294	309	246	398	376	426	449	432
曳網体積 (m³)	226	208	267	166	175	139	225	212	241	254	244
ろ水計回転数	10,459	10,757	11,626	8,866	10,201	7,389	14,438	11,473	9,640	11,085	14,273
イカナゴ											
3≦~<4mm	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦~<5mm	16	15	77	10	0	0	0	9	54	0	0
5≦~<6mm	15	19	162	133	0	1	1	18	65	0	0
6≦~<7mm	3	0	16	157	7	0	3	9	16	0	0
7≦~<8mm	1	0	4	14	2	2	3	0	0	0	0
8≦~<9mm	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
9≦~<10mm	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
10≦~<11mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11≦~<12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12≦~<13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦~<14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14≦~<15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15≦~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	1	0	3	11	0	0	0	0	4	0	1
合計	36	36	262	326	10	4	10	37	139	0	1
密度 (個体/100m³)	16	17	98	196	6	3	4	17	58	0	0
キュウリエソ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
スケトウダラ卵	7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
ハバガレイ卵	9	13	27	28	2	0	1	6	8	6	10
マガレイ卵	1	0	0	0	10	16	67	1	0	0	0
イシガレイ卵	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0
不明卵	1	0	0	6	0	3	1	0	0	0	1
ホタルイカモドキ卵	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
タラ科	1	0	2	3	1	1	0	0	1	0	3
タウエガジ科	1	0	0	3	6	12	13	0	1	0	0
ウスメバル・メバル	0	3	1	1	5	1	0	2	3	0	0
ムラソイ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
アイナメ	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0
カジカ科	1	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0
クサウオ科	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
イシガレイ	0	0	0	0	14	9	12	1	0	0	0
マコガレイ	0	0	0	0	2	0	3	0	5	0	0
マガレイ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
アカガレイ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ハバガレイ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
不明仔魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注) 曳網体積 (m³) = 曳網距離 (m) × π × 0.3² (半径) × 2 (ネット数) : ろ水率100%に仮定

付表1 つづき ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果 (3回目:2006年4月)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
年月日	4月12日	4月12日	4月12日	4月11日							
時間	08:43	08:15	07:28	12:18	13:39	14:28	12:55	11:45	11:05	10:29	09:25
水深	67.9m	54.7m	88.4m	51.8m	56.6m	37.1m	66.3m	62.4m	76.3m	81.8m	188m
開始北緯	41° 15.4′	41° 13.2′	41° 13.8′	41° 08.2′	41° 00.2′	40° 53.3′	41° 05.1′	41° 10.8′	41° 16.4′	41° 21.5′	41° 20.4′
開始東経	140° 25.0′	140° 29.2′	140° 37.4′	140° 41.5′	140° 43.3′	140° 45.7′	140° 47.0′	140° 45.5′	140° 45.8′	140° 47.3′	140° 37.3′
終了北緯	41° 15.6′	41° 13.2′	41° 14.0′	41° 08.1′	41° 00.0′	40° 53.2′	41° 05.1′	41° 10.6′	41° 16.2′	41° 21.2′	41° 20.3′
終了東経	140° 24.9′	140° 30.0′	140° 37.4′	140° 41.6′	140° 43.2′	140° 45.7′	140° 47.3′	140° 45.0′	140° 45.7′	140° 47.2′	140° 37.5′
天候	R	R	R	C	BC	BC	C	C	C	C	BC
風向	SE	S	W	E	NE	NE	E	N	N	N	S
風力	1	2	2	2	4	2	4	2	2	2	2
波浪	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
気圧	1008.3hPa	1008.2hPa	1007.9hPa	1019.1hPa	1017hPa	1015.3hPa	1018.2hPa	1019.5hPa	1020.1hPa	1021hPa	1021.7hPa
気温	7.3℃	6.8℃	7.7℃	7.6℃	6.3℃	8.4℃	5.9℃	7.8℃	8.6℃	7.8℃	7.2℃
水温											
0m	8.2	8.3	8.4	5.8	5.4	6.3	5.4	5.5	7.5	8.5	8.3
1m	7.93	7.99	7.98	5.20	5.07	6.03	5.02	4.94	7.62	7.96	7.97
10m	7.93	8.05	7.95	5.33	4.91	5.33	5.00	5.11	7.52	7.94	7.98
20m	7.94	8.03	7.85	5.81	5.12	5.32	5.25	6.52	7.72	7.93	7.99
30m	7.93	8.02	7.84	5.77	5.61	5.34	6.04	6.93	7.67	7.93	7.99
40m	7.94	7.88	7.83	5.70	5.91	-	6.73	7.07	7.51	7.91	8.00
50m	7.93	7.71	7.80	6.33	6.68	-	7.33	7.40	7.48	7.91	8.00
60m	7.93	-	7.77	-	-	-	7.36	7.49	7.44	7.90	7.98
70m	-	-	7.75	-	-	-	-	-	7.44	7.89	7.97
80m	-	-	7.74	-	-	-	-	-	-	7.90	7.97
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.96
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.95
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.87
184m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.86
塩分											
1m	33.76	32.86	33.48	33.80	33.45	33.52	33.58	33.54	33.93	33.76	33.79
10m	33.93	33.92	33.95	33.43	33.25	33.42	33.26	33.44	33.88	33.96	33.97
20m	33.93	33.92	33.96	33.59	33.46	33.45	33.53	33.84	33.94	33.96	33.97
30m	33.93	33.91	33.96	33.56	33.58	33.48	33.64	33.83	33.92	33.96	33.98
40m	33.93	33.93	33.96	33.61	33.63	-	33.79	33.86	33.91	33.96	33.98
50m	33.93	33.93	33.96	33.71	33.79	-	33.91	33.92	33.92	33.96	33.98
60m	33.93	-	33.96	-	-	-	33.90	33.93	33.93	33.98	33.98
70m	-	-	33.96	-	-	-	-	-	33.92	33.98	33.99
80m	-	-	33.96	-	-	-	-	-	-	33.98	33.99
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.99
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.99
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.99
184m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00
ワイヤー長(m)	72	60	75	51	61	39	71	67	75	75	75
繰出し速度(m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間(sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度(m/sec)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間(sec)	360	330	390	300	360	240	390	360	390	390	420
曳網水平距離(m)	419	1,073	296	272	387	261	349	781	497	501	457
平均速度(m/sec)	1.16	3.25	0.76	0.91	1.07	1.09	0.90	2.17	1.27	1.28	1.09
最大深度(m)	48	37	46	35	40	23	46	40	46	53	47
最大深度到達時間(se)	180	120	150	150	150	90	150	150	150	180	180
最大深度到達距離(m)	209	390	114	136	161	98	134	325	191	231	196
曳網距離(m)	430	1,076	311	280	395	265	362	785	506	512	466
曳網体積(m³)	243	608	176	158	223	150	205	444	286	290	264
ろ水計回転数	9,723	7,764	10,517	8,292	11,409	7,316	9,186	9,666	13,065	7,673	11,577
イカナゴ											
3 ≦ < 4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ≦ < 5mm	0	0	5	0	0	0	1	0	3	0	0
5 ≦ < 6mm	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0
6 ≦ < 7mm	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
7 ≦ < 8mm	0	0	0	0	1	1	0	2	3	0	0
8 ≦ < 9mm	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0
9 ≦ < 10mm	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0
10 ≦ < 11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 ≦ < 12mm	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0
12 ≦ < 13mm	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0
13 ≦ < 14mm	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
14 ≦ < 15mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15 ≦ ~	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
破損合計	0	1	6	4	4	18	4	5	9	0	0
密度(個体/100m³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イカナゴ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ニギス卵	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
スケトウダラ卵	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
ハバガレイ卵	0	1	0	2	2	0	0	6	3	0	0
マガレイ卵	1	1	2	3	107	32	82	9	5	0	0
スケトウダラ	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
ウスメバル	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
タウエガジ科	0	0	0	0	2	3	5	0	0	0	0
カジカ科	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0
アイナメ	0	0	0	0	2	1	2	0	1	0	0
ホッケ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
マコガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
インガレイ	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0
アカガレイ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハバガレイ	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

注) 曳網体積(m³) = 曳網距離(m) × π × 0.3²(半口径m) × 2(ネット数) : ろ水率100%に仮定

付表2 ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果 (2006年2月)

St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
月日		2月15日	2月15日	2月15日	2月15日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日		
曳網体積(m ³)		287	176	161	167	152	120	190	197	236	213	276		
1	腔腸動物	ヒトコ虫類	HYDROIDA	0	0	0	160	880	0	880	40	40	20	18
2		硬水母類	TRACHYLINA	0	8	0	120	160	0	320	80	0	20	0
3	節足動物	橈脚類	<i>Acartia</i> copepodite	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0
4			<i>Calanus sinicus</i>	10	18	550	3,800	7,840	5,360	2,560	150	1,800	1,080	0
5			<i>Calanus</i> copepodite	40	18	300	1,760	2,880	4,320	3,360	190	680	740	20
6			<i>Neocalanus</i> copepodite	10	2	0	40	160	0	80	20	80	60	14
7			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	270	28	100	280	320	480	560	380	760	340	148
8			<i>Mesocalanus</i> copepodite	260	36	210	480	160	160	240	240	680	740	102
9			EUCHAETIDAE	0	4	0	0	0	0	0	0	40	0	6
10			<i>Centropages abdominalis</i>	0	4	160	1,440	1,200	1,280	2,000	20	1,440	460	4
11			<i>Centropages</i> copepodite	0	6	80	1,240	3,040	1,600	2,160	0	640	440	0
12			<i>Clausocalanus</i> spp.	0	0	0	0	0	160	0	40	0	0	0
13			<i>Clausocalanus</i> copepodite	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0
14			<i>Pseudocalanus newmani</i>	0	4	60	40	80	0	0	150	280	180	8
15			<i>Pseudocalanus</i> copepodite	0	2	0	0	0	0	10	0	0	0	0
16			<i>Candacea</i> copepodite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
17			<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0
18			<i>Ctenocalanus</i> copepodite	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19			CLAUSOCALNNIDAE	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
20			<i>Lucicutia flavicornis</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21			<i>Metridia pacifica</i>	30	2	150	160	400	0	80	320	2,360	180	6
22			<i>Metridia</i> copepodite	20	0	30	160	320	80	0	230	320	20	72
23			<i>Paracalanus parvus</i>	0	0	0	0	80	80	240	40	0	20	2
24			<i>Paracalanus</i> copepodite	0	0	20	0	0	0	80	0	0	0	0
25			<i>Tortanus discaudatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
26			CALANOIDA	10	4	10	0	0	0	0	30	0	0	42
27			<i>Oithona atlantica</i>	100	10	10	0	80	80	560	70	200	80	116
28			<i>Oithona</i> copepodite	0	0	10	0	0	160	40	80	40	4	4
29			<i>Oncaea venusta</i>	0	2	30	40	0	0	0	0	0	0	0
30		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	320	60	380	120	400	0	180	360	780	214	0
31	軟体動物	翼足類	PTEROPODA	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
32	毛類動物	毛類類	<i>Sagitta elegans</i>	30	2	30	280	240	720	1,440	60	280	40	16
33			<i>Sagitta</i> spp.	20	0	0	0	80	80	0	0	40	0	8
34			<i>Sagitta</i> juvenile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
35	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura longicauda</i>	120	6	50	120	0	0	10	480	300	0	0
36			<i>Oikopleura</i> spp.	230	52	360	720	1,360	720	2,320	820	40	0	76
37			<i>Fritillaria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
38	その他	多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	0	80	0	0	40	0	0	2
39		巻貝類	GASTROPODA larva	0	0	10	40	160	0	160	10	40	40	8
40		二枚貝類	PELECYPODA D larva	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0
41		フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	0	0	0	80	160	80	560	10	0	0	0
42			CIRRIPEDIA cypris	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
43		オキアミ類	EUPHAUSIACEA furcilia	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2
44		長尾類	MACRURA mysis	0	12	70	120	240	160	160	60	160	140	10
45		短尾類	BRACHURA zoea	10	0	0	0	80	0	0	0	40	0	2
		カイアシ類		760	142	1,740	9,440	16,640	13,440	12,320	1,900	9,400	4,400	550
		ヤムシ類		50	2	30	280	320	800	1,440	60	320	40	26
		その他		680	138	870	1,480	3,440	1,040	4,560	1,240	1,240	1,300	332
		合計		1,490	282	2,640	11,200	20,400	15,280	18,320	3,200	10,960	5,740	908

付表 2 つづき ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果 (2006年3月)

St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
月日		3月10日	3月10日	3月10日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日		
	曳網体積(m ³)	226	208	267	166	175	139	225	212	241	254	244		
1	腔腸動物	ヒロム虫類	HYDROIDA	4	20	16	176	96	192	112	328	656	4	0
2			HYDROIDA (群体)	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
3			<i>Oberia</i> sp.	0	0	0	8	0	8	16	0	56	0	0
4	節足動物	槐脚類	<i>Calanus sinicus</i>	20	200	28	32	576	200	1,328	200	88	0	8
5			<i>Calanus</i> copepodite	4	48	24	48	288	112	592	216	184	2	24
6			<i>Neocalanus</i> copepodite	60	92	88	24	96	8	32	32	56	36	80
7			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	100	44	44	8	32	0	80	24	120	70	152
8			<i>Mesocalanus</i> copepodite	60	60	32	8	0	8	16	40	120	32	80
9			EUCHAETIDAE	0	0	0	0	0	0	0	8	2	8	0
10			<i>Centropages abdominalis</i>	40	24	156	952	656	1,136	1,744	744	128	8	0
11			<i>Centropages</i> copepodite	8	12	88	168	64	216	672	240	104	2	0
12			<i>Clausocalanus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	24	4	8	0
13			<i>Pseudocalanus newmani</i>	24	140	56	248	80	496	64	200	88	20	240
14			<i>Pseudocalanus</i> copepodite	0	8	0	24	16	80	32	48	8	0	0
15			<i>Candaceea</i> copepodite	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16			<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	8	6	0	0
17			<i>Ctenocalanus</i> copepodite	0	0	0	0	0	0	16	0	6	0	0
18			CLAUSOCALANNIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
19			<i>Lucicutia flavicornis</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20			<i>Metridia pacifica</i>	20	0	8	0	16	0	16	0	24	130	0
21			<i>Metridia</i> copepodite	16	28	0	0	32	24	80	24	24	34	8
22			<i>Paracalanus parvus</i>	4	4	8	8	16	24	0	16	2	8	0
23			<i>Paracalanus</i> copepodite	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0
24			CALANOIDA	4	4	4	16	0	24	16	8	8	2	8
25			<i>Oithona atlantica</i>	8	108	36	8	32	16	0	16	16	20	96
26			<i>Oithona</i> copepodite	32	24	8	0	16	16	24	8	16	56	0
27			<i>Corycaeus affinis</i>	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
28			<i>Oncaea</i> sp.	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	68	132	136	40	96	296	48	72	48	10	288
30	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	12	8	16	72	32	24	0	24	0	2	0
31			<i>Sagitta</i> spp.	0	0	0	8	0	0	0	16	0	16	0
32	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura longicauda</i>	4	8	0	0	0	0	0	0	2	0	0
33			<i>Oikopleura</i> spp.	56	124	84	80	112	48	368	168	16	38	64
34			<i>Fritillaria borealis</i>	12	64	8	0	0	0	0	0	2	0	0
35	その他	巻貝類	GASTROPODA larva	8	8	8	24	16	56	16	16	24	4	0
36		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	0	0	8	16	8	0	0	0
37		フジツボ類	CIRRIPEIDIA nauplius	140	68	92	112	192	72	144	344	224	46	80
38			CIRRIPEIDIA cypris	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
39		オキアミ類	EUPHAUSIACEA nauplius	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8
40			EUPHAUSIACEA caliptopis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
41			EUPHAUSIACEA furcilia	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
42		長尾類	MACRURA mysis	8	8	8	24	48	0	0	16	0	8	0
43		短尾類	BRACHURA zoea	8	8	28	40	16	8	0	8	24	4	0
44		不明幼生	Uni. larva	0	0	0	0	416	120	208	272	0	0	0
		カイアシ類		404	804	580	1,544	1,904	2,376	4,688	1,840	1,032	392	792
		ヤムシ類		12	8	16	80	32	24	0	24	16	2	16
		その他		308	448	392	504	992	808	928	1,216	1,096	110	464
		合計		724	1,260	988	2,128	2,928	3,208	5,616	3,080	2,144	504	1,272

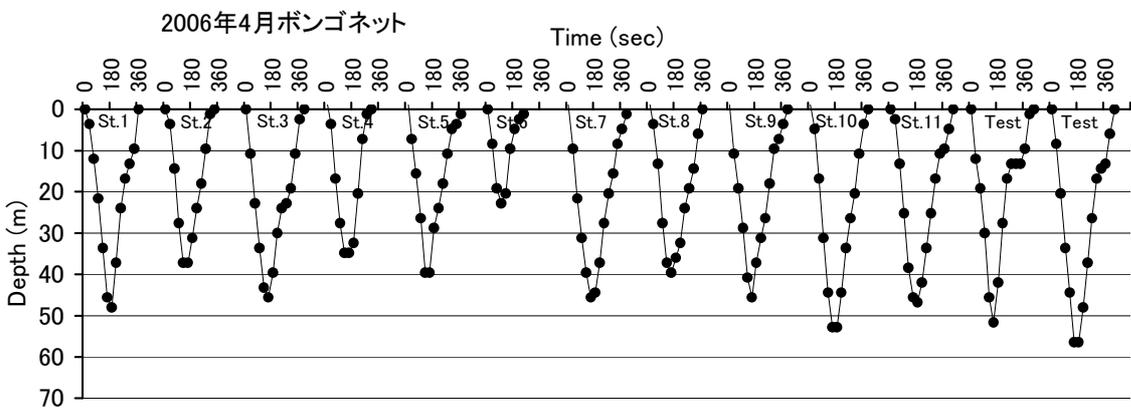
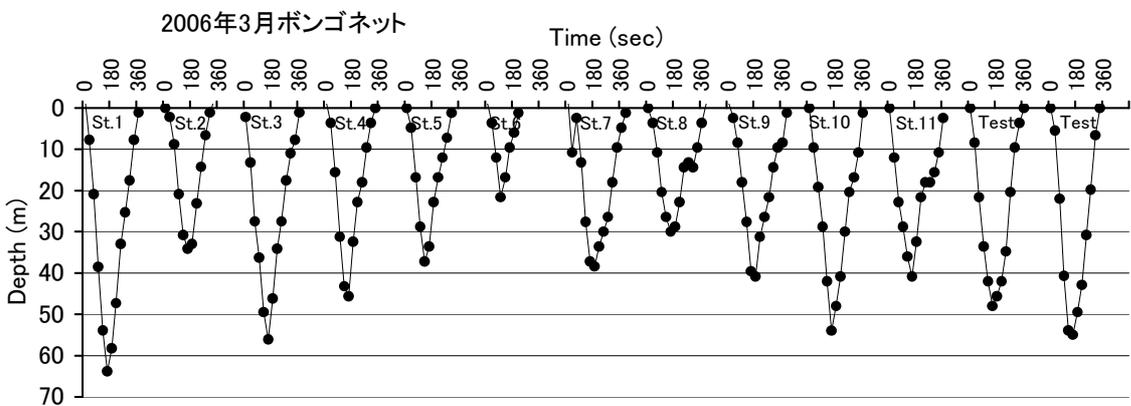
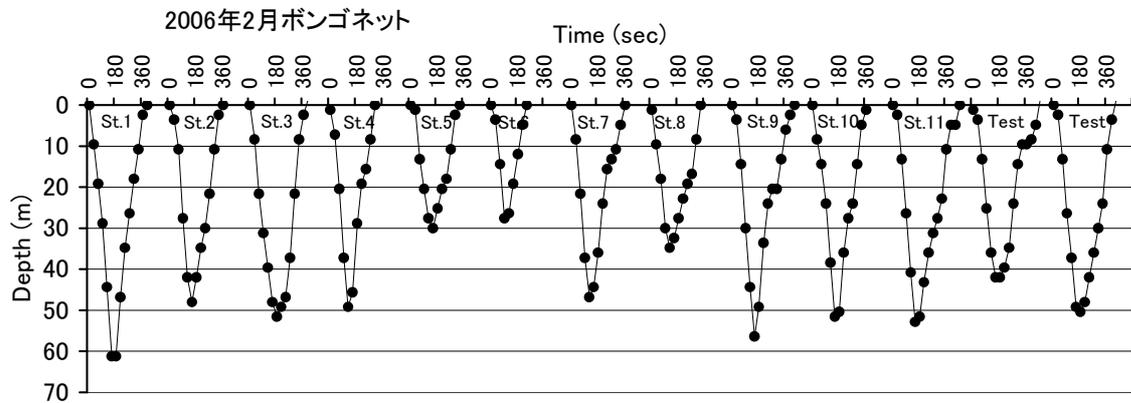
付表2 つづき ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果 (2006年4月)

St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
月日		4月12日	4月12日	4月12日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日		
曳網体積 (m ³)		243	608	176	158	223	150	205	444	286	290	264		
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	HYDROIDA	0	0	0	0	7,040	800	5,120	2,880	0	960	0
2		硬水母類	TRACHYLINA	0	0	0	2,240	0	0	0	0	0	0	0
3	節足動物	橈脚類	<i>Calanus sinicus</i>	0	0	0	0	1,920	1,280	1,920	320	0	1,280	0
4			<i>Calanus copepodite</i>	160	0	0	0	6,400	800	4,160	5,120	0	1,280	320
5			<i>Neocalanus copepodite</i>	9,440	22,560	27,040	8,000	7,040	3,360	9,920	11,840	22,080	13,760	48,000
6			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	2,560	960	1,600	320	0	0	640	0	2,240	1,280	4,800
7			<i>Mesocalanus copepodite</i>	2,080	800	1,920	320	0	0	320	0	2,240	1,280	2,240
8			<i>Eucalanus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	320	320	0	0
9			EUCHAETIDAE	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0
10			<i>Centropages abdominalis</i>	320	0	160	7,360	13,440	6,880	1,600	15,040	0	2,880	1,920
11			<i>Centropages copepodite</i>	0	160	0	5,760	3,840	640	640	5,440	0	1,920	640
12			<i>Clausocalanus spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0
13			<i>Pseudocalanus newmani</i>	15,680	17,760	22,400	51,840	128,000	14,880	48,000	41,600	53,440	14,080	14,720
14			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	160	480	800	960	5,120	800	1,600	2,240	4,480	640	320
15			<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	0	160	0	0	0	0	320	0	0	0
16			<i>Metridia pacifica</i>	640	0	2,720	0	1,280	0	5,760	1,600	6,080	12,160	0
17			<i>Metridia copepodite</i>	1,440	640	960	1,280	640	0	9,920	2,560	17,920	40,640	3,200
18			<i>Paracalanus parvus</i>	160	0	160	960	0	0	320	0	0	320	0
19			TORTANIDAE	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0
20			CALANOIDA	0	0	160	0	0	0	320	640	640	320	0
21			<i>Oithona atlantica</i>	2,720	2,560	5,280	320	0	160	0	1,920	1,280	4,160	8,960
22			<i>Oithona copepodite</i>	0	320	960	0	0	0	0	320	320	640	320
23			<i>Oncaea conifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320
24			HARPACTICOIDA	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0
25			COPEPODA nauplius	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0
26		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	480	160	640	960	1,920	800	640	320	640	640	5,440
27	軟体動物	翼足類	PTEROPODA	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0
28	毛類動物	毛類	<i>Sagitta elegans</i>	800	160	640	640	2,560	320	320	320	0	320	960
29			<i>Sagitta spp.</i>	0	0	160	0	0	0	0	320	0	0	320
30	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura longicauda</i>	160	0	0	0	0	0	0	0	2,240	960	320
31			<i>Oikopleura spp.</i>	160	480	1,440	0	0	320	2,560	1,600	0	0	960
32			<i>Fritilaria borealis</i>	0	0	800	0	0	0	640	320	320	0	0
33			<i>Fritilaria spp.</i>	320	0	0	0	0	160	0	640	640	320	0
34	その他	巻貝類	GASTROPODA larva	0	160	160	0	0	0	1,920	640	0	320	0
35		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	0	1,920	0	320	0	0	0	0
36		フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	0	0	0	0	0	0	0	0	320	640	0
37			CIRRIPEDIA cypris	0	0	0	0	0	0	320	0	320	0	0
38		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	640	800	800	0	0	0	320	0	0	320	320
39			EUPHAUSIACEA nauplius	160	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0
40			EUPHAUSIACEA calyptopis	160	160	1,280	0	0	0	0	0	640	320	320
41			EUPHAUSIACEA furcilia	0	160	0	0	0	0	0	0	320	0	640
42		長尾類	MACRURA mysis	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0	0
43		短尾類	BRACHURA zoea	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0
44		ウニ類	PLUTEUS larva	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0
		カイアシ類		35,360	46,240	64,640	77,120	167,680	28,800	85,120	89,920	111,040	96,960	85,760
		ヤムシ類		800	160	800	640	2,560	320	320	640	0	320	1,280
		その他		2,080	1,920	5,280	3,200	10,880	2,720	11,840	6,400	5,760	4,480	8,000
		合計		38,240	48,320	70,720	80,960	181,120	31,840	97,280	96,960	116,800	101,760	95,040

付表4 オッタートロール海底曳によるイカナゴ採集結果 (2006年)

St.	1	2	3	4	5	6	7	8
年月日	9月10日	9月10日	9月10日	9月10日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日
海域	佐井沖南	佐井沖南	佐井沖南	佐井沖北	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖東
水深(m)	135	165	185	170	130	200	250	100
着底緯度	41 18.77	41 18.74	41 18.75	41 22.34	41 28.62	41 29.03	41 29.40	41 27.02
着底経度	140 44.57	140 42.51	140 39.61	140 45.27	141 10.65	141 10.79	141 12.06	141 14.79
離底緯度	41 19.91	41 19.66	41 19.69	41 23.65	41 28.16	41 28.63	41 29.26	41 26.89
離底経度	140 45.13	140 43.19	140 40.40	140 45.95	141 11.63	141 12.32	141 14.29	141 16.51
着底時刻	10:07	8:25	7:00	11:40	5:55	7:10	8:55	10:37
離底時刻	10:40	8:56	7:33	12:15	6:25	7:45	9:35	11:08
曳網時間(分)	33	31	33	35	30	35	40	31
曳網速度(knot)	2.5	2.3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.5	2.5
*曳網距離(m)	2,250	1,949	2,058	2,603	1,605	2,248	3,104	2,400
曳網面積(m ²)	24,752	21,435	22,643	28,638	17,650	24,730	34,147	26,395
曳網ワープ長(m)	550	680	680	670	540	750	800	430
離底ワープ長(m)	290	350	410	380	280	405	430	193
離底水深(m)	143	166	181	171	122	190	247	103
天候	C	C	C	C	C	C	C	C
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	-	-	-	-	-	-	-	-
風向	SW	S	S	SW	S	SE	SSE	SE
風力	3	2	1	3	2	2	3	3
気圧	1010.2	1009.8	1009.7	1010.4	1016.2	1016.5	1016.6	1016.3
海面水温	23.5	23.5	23.1	24.7	21.0	20.5	21.6	21.3
1m	23.1	23.1	22.8	24.3	20.4	19.6	21.2	21.1
10m	23.1	22.8	22.4	23.3	19.0	19.2	21.1	20.3
20m	22.8	22.3	21.7	22.7	17.2	17.6	20.2	19.6
30m	21.2	19.4	20.4	21.8	17.0	16.9	17.5	19.2
40m	19.0	16.4	19.9	17.8	16.3	16.4	16.9	17.4
50m	16.7	15.6	18.6	17.0	15.5	15.3	16.0	15.3
75m	14.0	14.5	15.7	15.6	14.0	14.0	13.9	13.7
100m	13.4	13.8	14.7	15.1	13.3	13.4	13.5	13.0
125m	12.7	13.3	13.0	12.9	12.5	12.9	13.2	-
150m	-	-	11.6	12.0	12.1	11.8	12.8	-
175m	-	-	11.0	-	-	11.0	11.2	-
200m	-	-	-	-	-	-	10.9	-
230m	-	-	-	-	-	-	10.4	-
イカナゴ	0	1	1	0	2	32	2	1
ヤリイカ	0	0	0	0	0	0	0	0
スルメイカ	0	58	14	13	3	2	24	1
ミズダコ	0	0	0	0	0	0	4	0
カスベ類	36	16	20	14	0	0	0	7
アブラツノザメ	0	0	4	0	3	0	0	0
ホシザメ	4	0	0	0	1	0	0	0
ノコギリザメ	0	0	0	0	0	0	0	0
トラザメ	0	0	0	0	150kg	0	0	0
マガレイ	0	0	2	2	0	19	0	0
マコガレイ	0	0	0	0	0	3	0	0
ミギガレイ	0	0	0	0	0	187	14	0
ムシガレイ	41	8	3	10	0	18	0	3
ヤナギムシガレイ	0	0	5	0	0	0	1	0
ソウハチ	0	0	0	0	0	0	3	0
アサバガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0
ババガレイ	0	0	0	0	0	0	25	6
エゾイソアイナメ	0	0	0	0	0	2	4	0
アイナメ	5	0	0	0	1	0	0	2
キツネメバル	0	0	0	0	0	0	0	0
ウスメバル	0	0	0	0	0	0	0	0
カナガシラ	11	1	0	0	0	0	0	4
キアンコウ	0	0	0	0	0	2	2	0
カジカ類	0	0	0	0	0	0	0	0
備考	0	ギス3	ギス15	0	ギス215	メダイ41	ギス180kg	フグ1
10分あたりのイカナゴ	0.0	0.3	0.3	0.0	0.7	9.1	0.5	0.3
1000m ² あたりのイカナゴ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	0.1	0.0

*曳網距離=離底位置-着底位置、曳網面積=曳網距離×網幅(11m)



付図1 新型稚魚ネット水平曳とボンゴネット傾斜曳の曳網水深 (2006年)